

Klimaanalyse

Stadt Dortmund

Essen, Oktober 2019



Klimaanalyse

Stadt Dortmund

Im Auftrag von:

Stadt Dortmund

Stadtplanungs- und Bauordnungsamt

Burgwall 14

44135 Dortmund

Erstellt durch:

Regionalverband Ruhr

Referat Geoinformation und Raumbeobachtung

Team Klimaschutz und Klimaanpassung

Kronprinzenstraße 4

45128 Essen

Verfasst von:

Dipl.-Geogr. Thorsten Stock

Unter Mitarbeit von:

Dipl.-Geogr. Astrid Snowdon-Mahnke

M.Sc. Geogr. Marco Mersmann

Edmund Gabrian

Elke Trenk

Marion von Gersum

Marlen Hoischen

INHALT

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	III
KARTENVERZEICHNIS	V
TABELLENVERZEICHNIS	VI
0 ZUSAMMENFASSUNG.....	1
1 EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG	6
2 CHARAKTERISIERUNG DES UNTERSUCHUNGSGBIETES	9
2.1 NATURRÄUMLICHE UND GROßKLIMATISCHE EINORDNUNG	10
2.2 RELIEF UND OBERFLÄCHENRAUHIGKEIT	12
2.3 FLÄCHENNUTZUNG	15
2.4 REGIONALE KLIMATOPKARTE	17
2.4.1 <i>Beschreibung der Klimatope</i>	<i>18</i>
2.4.2 <i>Gliederung der Stadt Dortmund anhand der Regionalen Klimatopkarte.....</i>	<i>19</i>
3 FLÄCHENHAFT AUSPRÄGUNG AUSGEWÄHLTER KLIMAELEMENTE	21
3.1 BODENNAHE LUFTTEMPERATUR UND NÄCHTLICHE ABKÜHLUNGSRATE.....	22
3.2 AUTOCHTHONES WINDFELD	27
3.3 KALTLUFTVOLUMENSTROM.....	30
3.4 KALTLUFTPRODUKTIONSRATE	32
3.5 LUFTAUSTAUSCHRATE	34
3.6 DURCHLÜFTUNG.....	36
4 KLIMAANALYSEKARTE	38
4.1 DARSTELLUNGSEBENEN DER KLIMAANALYSEKARTE.....	39
4.1.1 <i>Klimatope.....</i>	<i>39</i>
4.1.2 <i>Spezifische Klimaeigenschaften.....</i>	<i>50</i>
4.1.3 <i>Luftaustausch</i>	<i>52</i>
4.1.4 <i>Lufthygiene</i>	<i>53</i>
4.2 GLIEDERUNG DER STADT DORTMUND ANHAND DER KLIMAANALYSEKARTE.....	54
5 KARTE DER KLIMAÖKOLOGISCHEN FUNKTIONEN	61
5.1 DARSTELLUNGSEBENEN DER KARTE DER KLIMAÖKOLOGISCHEN FUNKTIONEN.....	61
5.1.1 <i>Bioklimatische Verhältnisse (Klimatope)</i>	<i>61</i>
5.1.2 <i>Kaltluft.....</i>	<i>61</i>
5.1.3 <i>Belüftung.....</i>	<i>62</i>
5.2 GLIEDERUNG DER STADT DORTMUND ANHAND DER KARTE DER KLIMAÖKOLOGISCHEN FUNKTIONEN.	63
6 DIE STADT DORTMUND IM ZEICHEN DES GLOBALEN KLIMAWANDELS.....	69
6.1 GLOBALER KLIMAWANDEL.....	69
6.2 AUSWIRKUNGEN DES GLOBALEN KLIMAWANDELS AUF DIE REGION RUHR.....	75
6.3 ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG KLIMATISCHER KENNTAGE IN DORTMUND	79

6.4	DARSTELLUNG DERZEITIGER UND ZUKÜNFTIGER WÄRMEINSELBEREICHE	86
7	VULNERABILITÄTSANALYSE	88
7.1	METHODIK ZUR ABGRENZUNG DER PROBLEMGEBIETE	88
7.2	LOKALISIERUNG UND BEWERTUNG DER PROBLEMGEBIETE	93
8	GRÜN- UND FREIFLÄCHENBEWERTUNG AUS KLIMAÖKOLOGISCHER SICHT	97
8.1	METHODIK DER FLÄCHENBEWERTUNG	97
8.2	ERGEBNISSE DER FLÄCHENBEWERTUNG.....	98
9	PLANUNGSHINWEISE	101
9.1	PLANUNGSHINWEISKARTE	101
9.1.1	<i>Darstellungsebenen der Planungshinweiskarte</i>	<i>101</i>
9.1.2	<i>Gliederung der Stadt Dortmund anhand der Planungshinweiskarte</i>	<i>116</i>
9.2	PLANUNGSHINWEISE AUF EBENE DER ORTSTEILE.....	119
9.2.1	<i>Stadtbezirk Mengede.....</i>	<i>119</i>
9.2.2	<i>Stadtbezirk Eving.....</i>	<i>131</i>
9.2.3	<i>Stadtbezirk Scharnhorst</i>	<i>143</i>
9.2.4	<i>Stadtbezirk Brackel.....</i>	<i>154</i>
9.2.5	<i>Stadtbezirk Aplerbeck.....</i>	<i>165</i>
9.2.6	<i>Stadtbezirk Hörde</i>	<i>175</i>
9.2.7	<i>Stadtbezirk Hombruch</i>	<i>188</i>
9.2.8	<i>Stadtbezirk Lütgendortmund</i>	<i>201</i>
9.2.9	<i>Stadtbezirk Huckarde</i>	<i>213</i>
9.2.10	<i>Stadtbezirk Innenstadt-Nord.....</i>	<i>225</i>
9.2.11	<i>Stadtbezirk Innenstadt-Ost.....</i>	<i>235</i>
9.2.12	<i>Stadtbezirk Innenstadt-West</i>	<i>245</i>
10	LITERATUR	258
11	ANHANG	261

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-1:	Stadtbezirke von Dortmund	9
Abb. 2-2:	Naturräumliche Gliederung des Ruhrgebiets (Lüftner 1996)	11
Abb. 2-3:	Klimabezirke im Ruhrgebiet (Lüftner 1996)	11
Abb. 3-1:	Prinzip des Flurwindes.....	27
Abb. 4-1:	See im NSG Hallerey.....	40
Abb. 4-2:	Freilandflächen in Hombruch	41
Abb. 4-3:	Waldklimatop in Dortmund.....	42
Abb. 4-4:	Parkflächen in Dorstfeld.....	43
Abb. 4-5:	Siedlungsrand in Großholthausen	44
Abb. 4-6:	Stadttrandklimatop in Menglinghausen.....	45
Abb. 4-7:	Stadtklimatop	46
Abb. 4-8:	Hochverdichtete Innenstadt	47
Abb. 4-9:	Gewerbefläche mit hohem Versiegelungsgrad	48
Abb. 4-10:	Industrieklimatop in Dortmund	49
Abb. 4-11:	Flächenanteile der Klimatope und Verkehrsstrassen im Stadtgebiet von Dortmund	54
Abb. 6-1:	Beobachtete globale mittlere kombinierte Land-Ozean-Oberflächentemperaturanomalie von 1850-2012 (verändert nach IPCC 2013a).....	69
Abb. 6-2:	Räumliche Verteilung der beobachteten Veränderung der Erdoberflächentemperatur von 1901-2012 (IPCC 2013a)	70
Abb. 6-3:	Atmosphärische Konzentrationen der Treibhausgase Kohlendioxid (CO ₂), Methan (CH ₄) und Distickstoffmonoxid (N ₂ O) (verändert nach IPCC 2014)	71
Abb. 6-4:	Multimodell-simulierte Änderung der mittleren globalen Erdoberflächentemperatur von 1950 bis 2100 (verändert nach IPCC 2013a).....	73
Abb. 6-5:	Globale Verteilung der Veränderung der mittleren Erdoberflächentemperatur (a) und des mittleren Niederschlags (b), basierend auf Multimodell-Mittel-Projektionen für 2081-2100 gegenüber 1986-2005 für die Szenarien RCP2.6 und RCP8.5 (IPCC 2013a)	74
Abb. 6-6:	Jährliche Niederschlagssummen und Jahresmitteltemperaturen (1912-2017) der Ludger-Mintrop-Stadtklima-Station (verändert nach Grudzielanek et al. 2011).....	76
Abb. 6-7:	Differenz der Jahresmitteltemperaturen (in K) in der Metropole Ruhr zwischen den Klima-normalperioden 1971-2000 und 2021-2050 basierend auf Ensemble-Rechnungen für die Szenarien RCP 4.5 und 8.5 (Eigene Darstellung auf Basis von EURO-Cordex-Projekt (Datenvermittler))	77

Abb. 6-8: Differenz der mittleren Niederschlagssummen (in %) in der Metropole Ruhr zwischen den Klimanormalperioden 1971-2000 und 2021-2050 basierend auf Ensemble-Rechnungen für die Szenarien RCP 4.5 und 8.5 (Eigene Darstellung auf Basis von EURO-Cordex-Projekt (Datenvermittler)).....78

Kartenverzeichnis

Karte 2-1:	Darstellung des Reliefs im Stadtgebiet von Dortmund	13
Karte 2-2:	Darstellung der Oberflächenrauigkeit im Stadtgebiet von Dortmund.....	14
Karte 2-3:	Regionale Klimatopkarte des Ruhrgebiets (2012)	19
Karte 3-1:	Bodennahe Lufttemperatur (2 m ü. Grund) im Stadtgebiet von Dortmund um 4 Uhr	25
Karte 3-2:	Nächtliche Abkühlungsrate im Stadtgebiet von Dortmund.....	26
Karte 3-3:	Autochthones Windfeld (2 m ü. Grund) im Stadtgebiet von Dortmund um 4 Uhr	29
Karte 3-4:	Kaltluftvolumenstrom im Stadtgebiet von Dortmund um 4 Uhr	31
Karte 3-5:	Kaltluftproduktionsrate im Stadtgebiet von Dortmund um 4 Uhr	33
Karte 3-6:	Luftaustauschrate im Stadtgebiet von Dortmund um 4 Uhr	35
Karte 3-7:	Durchlüftungssituation (12 m ü. Grund) um 4 Uhr im Stadtgebiet von Dortmund bei allochthoner Wetterlage	37
Karte 4-1:	Klimaanalysekarte der Stadt Dortmund	60
Karte 5-1:	Karte der klimaökologischen Funktionen im Stadtgebiet von Dortmund	68
Karte 6-1:	Entwicklung und Verteilung der Jahresmitteltemperaturen im Stadtgebiet von Dortmund	82
Karte 6-2:	Entwicklung und Verteilung der Anzahl der Sommertage im Stadtgebiet von Dortmund	83
Karte 6-3:	Entwicklung und Verteilung der heißen Tage im Stadtgebiet von Dortmund	84
Karte 6-4:	Entwicklung und Verteilung der Tropennächte im Stadtgebiet von Dortmund	85
Karte 6-5:	Darstellung gegenwärtiger (2019) und zukünftiger (2100) Wärmeinselnbereiche im Stadtgebiet von Dortmund.....	87
Karte 7-1:	Einwohnerdichte auf Baublockebene für die Wärmeinselnbereiche im Stadtgebiet von Dortmund	91
Karte 7-2:	Prozentualer Anteil der Bevölkerung über 65 Jahre auf Baublockebene für die Wärmeinselnbereiche im Stadtgebiet von Dortmund.....	93
Karte 7-3:	Problemgebiete der Hitzebelastung im Stadtgebiet von Dortmund	95
Karte 7-4:	Problemgebiete der Hitzebelastung in der Innenstadt von Dortmund	96
Karte 8-1:	Flächenbewertung aus klimaökologischer Sicht im Stadtgebiet von Dortmund	100
Karte 9-1:	Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund.....	118
Karte 9-2:	Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Mengede	130

Karte 9-3:	Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Eving.....	142
Karte 9-4:	Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Scharnhorst.....	153
Karte 9-5:	Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Brackel.....	164
Karte 9-6:	Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Aplerbeck.....	174
Karte 9-7:	Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Ortsteil Hörde.....	187
Karte 9-8:	Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Hombruch.....	200
Karte 9-9:	Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtteil Lütgendortmund.....	212
Karte 9-10:	Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Huckarde.....	224
Karte 9-11:	Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Innenstadt-Nord.....	234
Karte 9-12:	Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Innenstadt-Ost.....	244
Karte 9-13:	Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Innenstadt-West.....	257
Karte A 1:	Einwohnerdichte auf Baublockebene im Stadtgebiet von Dortmund.....	263
Karte A 2:	Prozentualer Anteil der Bevölkerung über 65 Jahre auf Baublockebene im Stadtgebiet von Dortmund.....	264

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Ausgewählte Klimaindikatoren für den Zeitraum 1981-2010 (LANUV NRW 2019).....	11
Tabelle 2-2:	Anteile der Nutzungsarten an der Gesamtfläche des Stadtgebietes von Dortmund sowie deren Flächengröße (Stand: 31.12.2015; IT.NRW 2019).....	15
Tabelle A 1:	Fläche, Einwohnerzahl und Bevölkerungsdichte in den Stadtbezirken (Stadt Dortmund 2015, 2019).....	262

0 Zusammenfassung

Die vorliegende Klimaanalyse stellt eine Aktualisierung und Ergänzung des aus dem Jahre 2004 stammenden Gutachtens dar. Ziel der Untersuchung war die Analyse und Bewertung der klimatischen Situation innerhalb des Stadtgebietes von Dortmund sowie die Ausweisung von Planungshinweisen, die vor dem Hintergrund der prognostizierten klimatischen Veränderungen im Laufe des 21. Jahrhunderts eine klimawandelgerechte Stadtentwicklung gewährleisten sollen.

Die gesamtstädtische Analyse von 2004 basierte auf einem aufwändigen Messprogramm, wobei aus stationären Messungen (punktuell) und Messfahrten (linienhaft) anhand von Analogieschlüssen nur grobe flächendeckende Aussagen getroffen werden konnten. Die vorliegende Untersuchung hingegen bezieht sich u.a. auf die Ergebnisse der im Rahmen des Fachbeitrags „Klimaanpassung“ zum Regionalplan Ruhr für die gesamte Metropolregion durchgeführten Modellierung mit Hilfe des Simulationsmodells FITNAH-3D. Dieses Verfahren liefert, im Gegensatz zu lokal begrenzten Messungen, räumlich hochauflösende und flächendeckende Ergebnisse zu einer Vielzahl klimatischer Parameter.

Bedingt durch die Lage im Übergangsbereich der beiden Großlandschaften „Süderbergland“ und „Westfälische Bucht“ ist das Relief in Dortmund unterschiedlich stark ausgeprägt. Während das Gelände im Norden relativ flach ausfällt, wird der südliche Teil des Stadtgebietes durch eine verhältnismäßig hohe Reliefenergie geprägt. Neben dem Relief wird die mesoklimatische Situation des Stadtgebietes durch unterschiedliche Flächennutzungsstrukturen bestimmt. Die Bedeutung dieser beiden Einflussgrößen spiegelt sich in dem von FITNAH-3D für eine sommerliche autochthone Strahlungswetterlage simulierten nächtlichen bodennahen Temperaturfeld wider, welches eine Stadt-Umland-Differenz von teilweise mehr als 8 K (Wärmeineleffekt) aufweist. Dabei treten die höchsten Temperaturen im Stadtzentrum sowie in den größeren Gewerbe- bzw. Industriegebieten und die niedrigsten Temperaturen über den landwirtschaftlich genutzten Arealen insbesondere im Süden des Stadtgebietes sowie in der Emscherniederung zwischen Aplerbeck und Sölde auf.

Das für eine sommerliche Strahlungswetterlage zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens simulierte bodennahe Windfeld weist Strömungsgeschwindigkeiten mit Maximalwerten von teilweise mehr als 2 m/s auf. Dabei treten hohe Werte der Windgeschwindigkeit vor allem im Süden und Südosten des Stadtgebietes auf. Analog zur Strömungsgeschwindigkeit werden für diese Bereiche auch die höchsten Werte für den Kaltluftvolumenstrom simuliert. Außerdem können bei entsprechenden Wetterlagen auch westlich von Mengede, zwischen Kirchlinde und Westerrilde, im Dellwiger Bachtal nördlich von Lütgendortmund, zwischen Kley und Somborn, im Umfeld des Flughafens oder östlich von Brechten bedeutsame Kaltluftströme auftreten, die in Abhängigkeit des Reliefs und der vorhandenen Bebauungsstruktur teilweise tief in die besiedelten

Bereiche vordringen und dort die Hitzebelastung mindern. Andere Gebiete, wie z.B. die zentralen Bereiche von Eving oder Körne, werden nur in geringem Maße mit Kaltluft versorgt. Besonders problematisch ist die fehlende Anbindung an Kaltluftzuflüsse in der hoch versiegelten Innenstadt, da hierdurch die Ausprägung der städtischen Wärmeinsel weiter verstärkt wird.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der FITNAH-Modellierung, der Flächennutzung, der Topographie und aktueller Luftbilder erfolgte die Erstellung einer Klimaanalysekarte nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3787 Blatt 1 (VDI 2015). Die Klimaanalysekarte beinhaltet mit den Klimatopen, den spezifischen Klimateigenschaften, den Informationen zu lufthygienischen Verhältnissen sowie dem Luftaustausch vier Darstellungsebenen.

Die Klimatope sind grundsätzlich sehr heterogen im Stadtgebiet von Dortmund verteilt. Das Freilandklima nimmt mit einem Flächenanteil von 25,8 % an der gesamten Stadtfläche den höchsten Wert aller Klimatoptypen ein, wobei die Freilandklimatope überwiegend in den Außenbezirken auftreten. Die ausgedehnten, meist landwirtschaftlich genutzten Freiflächen besitzen oftmals eine hohe klimatische Relevanz als Kaltluftentstehungsgebiete oder als Quellgebiet für Frischluft während allochthoner Wetterlagen. Darüber hinaus kann auch kleineren Freiflächen teilweise aufgrund der Anbindung an klimatische Lasträume der Siedlungsbereiche sowie ihrer Vernetzung mit weiteren Park- und Waldklimatopen und der damit teils verbundenen Funktion als Belüftungsbahn (z.B. im Bereich des ehemaligen Güterbahnhofs Dortmunder Feld) eine wichtige Bedeutung beigemessen werden.

Ebenfalls teilweise große zusammenhängende Gebiete bilden die Waldklimatope in Dortmund, welche mit insgesamt 14,1 % den drittgrößten Flächenanteil der Klimatope im Stadtgebiet einnehmen. Obwohl Wälder über das gesamte Stadtgebiet von Dortmund verteilt vorkommen (z.B. in Jungferntal, Grävingholz, Kurler Busch), fällt der stark bewaldete Süden in dieser Hinsicht besonders auf (z.B. der Dortmunder Stadtforst). Den großen zusammenhängenden Waldarealen ist aus regionalklimatischer Sicht eine wichtige Filterfunktion für Luftschadstoffe und somit auch als Frischluftlieferant zuzuschreiben. Lokalklimatisch kommt beispielsweise dem bewaldeten Naturschutzgebiet Bolmke eine besondere Bedeutung zu, da es eine klimatische Pufferfunktion zwischen thermisch belasteten Arealen einnimmt und als Frischluftlieferant für die angrenzenden Siedlungsbereiche fungiert.

Zur Gruppe der Parkklimatope (Flächenanteil 15,9 %) zählen neben öffentlichen Parkflächen, Friedhöfen, Kleingarten- und Sportanlagen auch größere zusammenhängende Grünstrukturen innerhalb der Bebauung, was eine starke Heterogenität im Hinblick auf die Größe und die Verteilung dieser Flächen zur Folge hat. Ein Mangel an (großen) Grünflächen herrscht vor allem in den hochverdichteten Bereichen der Dortmunder Innenstadt und der Stadtteilzentren. Große Park- und Grünanlagen, wie etwa der Westfalenpark oder der Hauptfriedhof, besitzen aufgrund ihrer Nähe zu thermischen Lasträumen eine besondere klimatische Relevanz. Aber auch die Kleingartenanlagen oder begrünte Sportanlagen können die Hitzebelastung in der

Stadt abmildern. Dies trifft vor allem dann zu, wenn die Flächen zu einem Grünverbundsystem vernetzt werden. Kleine und wohnungsnahe Ausgleichsräume, wie etwa begrünte Innenhöfe, besitzen zwar keine Fernwirkung, stellen allerdings wertvolle Klimaoasen für die Nachbarschaft dar.

Die Gewässer-/Seenklimatope nehmen mit 0,7 % einen sehr geringen Flächenanteil im Stadtgebiet ein und beinhalten im Wesentlichen einige unterschiedlich große Stillgewässer (z.B. Phoenixsee, See im NSG Hallerey, Lanstroper See), diverse Fließgewässer (z.B. die Emscher), den Dortmund-Ems-Kanal und den Hafen. Während große Wasserflächen eine klimatische Fernwirkung entwickeln können und durch einen gedämpften Tagesgang der Temperatur und eine gute Durchlüftung charakterisiert werden, beschränken sich die Eigenheiten des Gewässerklimas bei kleinen Seen und Teichen auf die Fläche selbst und den direkt angrenzenden Uferbereich. Linienhafte Strukturen (wie etwa der Dortmund-Ems-Kanal) können aufgrund ihrer geringen Rauigkeit als Luftleitbahn in Erscheinung treten.

Aufgrund der in weiten Teilen der Außenbezirke vorherrschenden aufgelockerten und durchgrünten Bebauungsstruktur dominieren in Dortmund flächenmäßig die Stadtrandklimatope (13,6 %). Wie auch im Bereich der Vorstadtklimatope (4,7 %) sind hier verhältnismäßig günstige bio- und immissionsklimatische Bedingungen anzutreffen. Aus bioklimatischer Sicht stärker belastete Räume stellen die Bereiche der Stadt- und Innenstadtklimatope dar, welche eine höhere Versiegelung und einen geringeren Grünflächenanteil aufweisen. Zwar nehmen sie mit 5,4 % (Stadtklima) bzw. 1,3 % (Innenstadtklima) insgesamt einen geringeren Anteil an der Gesamtstädtischen Fläche ein, allerdings umfassen insbesondere die Innenstadtklimatope im Dortmunder Zentrum ein größeres zusammenhängendes Areal, an welches zusätzlich ebenfalls klimatisch ungünstige Stadt- und teilweise auch kleinere Gewerbeklimatope angrenzen, wodurch sich ein zusammenhängender klimatischer Belastungsraum ergibt.

Die Gewerbe- (7,6 %) und Industrieklimatope (0,9 %), die zusammen einen Flächenanteil von 8,5 % am Stadtgebiet einnehmen, sind aufgrund der i.d.R. sehr hohen Versiegelung, dem oftmals nahezu vollständigen Fehlen von Grünflächen sowie der Ansiedlung von Lärm-, Luftschadstoff- und/oder Abwärmeemittenten aus bioklimatischer Sicht als stark belastet zu bewerten.

In Kapitel 6 wird ein Überblick über den aktuellen wissenschaftlichen Stand zum Klimawandel, dessen Folgen und Auswirkungen sowie den projizierten globalen und regionalen Klimaveränderungen für das 21. Jahrhundert gegeben. Anschließend wird anhand der zeitlichen Entwicklung und räumlichen Verteilung klimatischer Kenntage, also der Häufigkeit des Auftretens von thermischen Extremereignissen wie heißen Tagen oder Tropennächten, die thermische Belastungssituation in unterschiedlichen Bereichen des Stadtgebietes aufgezeigt. Zu diesem Zweck wurde ein in Kooperation mit dem Deutschen Wetterdienst entwickeltes Verfahren aufgegriffen und erweitert, bei dem die klimatologischen Kenntagen auf Basis der Klimatope für

die gegenwärtige und zukünftige klimatische Situation dargestellt werden. Zusammenfassend weisen die mittleren Jahresmitteltemperaturen in Zukunft voraussichtlich in allen Klimatopen des Stadtgebietes höhere Werte auf als bisher. Der Anstieg ist für den Zeitraum 2021-2050 bezogen auf die Periode 1961-1990 mit 1,9 bis 2,2 K in allen Klimatoptypen ähnlich groß. Hinsichtlich der hitzebedingten klimatologischen Kennwerte (Sommertage, heiße Tage und Tropennächte) ergeben sich bei insgesamt teils wesentlich höheren Werten größere Unterschiede in der zukünftigen Entwicklung zwischen den Klimatopen. Vor allem in den bereits heute höher belasteten städtischen Klimatopen wird sich die Belastungssituation vermutlich noch weiter verschärfen.

Die zu erwartenden Klimaveränderungen können negative Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen haben, von denen insbesondere kranke und ältere Personen sowie Kleinkinder oftmals stärker betroffen sind. Im Rahmen einer Vulnerabilitätsanalyse auf Baublockebene wurden Bereiche identifiziert, die aufgrund der klimatischen Situation, der Bevölkerungsdichte und der Altersstruktur eine besondere Sensibilität aufweisen. Dabei ist in den Stadt- und Innenstadtbereichen aufgrund der zumeist hochversiegelten Bebauung von einer generellen Hitzebelastung auszugehen. Mit zunehmender Bevölkerungsdichte erhöht sich die potenzielle Anfälligkeit eines Wohngebietes. Neben kleineren Bereichen verteilt über das Stadtgebiet, beispielsweise in den Bezirken Scharnhorst, Hörde oder Lütgendortmund, ist eine Konzentration der Problemgebiete vorwiegend in der Innenstadt zu erkennen. Baublöcke, die sowohl eine sehr hohe Anfälligkeit aufgrund der Bevölkerungsdichte als auch einen überdurchschnittlich hohen Anteil an über 65-jähriger Wohnbevölkerung aufweisen, treten zwar vereinzelt im gesamten Stadtgebiet auf, allerdings ist diesbezüglich eine besondere Konzentration in der Innenstadt-Ost, in Scharnhorst, Lütgendortmund und in Teilen des Dortmunder Südens zu erkennen. Auffällig ist weiterhin, dass insgesamt eine Vielzahl sensibler Einrichtungen in den Problemgebieten der Hitzebelastung angesiedelt ist. So befindet sich beispielsweise fast die Hälfte der ca. 300 betrachteten Kindertagesstätten/-gärten in diesen stadtklimatischen Ungunsträumen.

Abschließend wurden auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse für das Stadtgebiet von Dortmund Planungsempfehlungen aus rein stadtklimatologischer Sicht abgeleitet (siehe Kapitel 9). Demnach ist ein großer Teil der Siedlungsbereiche in den Außenbezirken von Dortmund dem „Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete“ zuzuordnen. Hier sollten die offenen und begrünten Bauungsstrukturen erhalten bleiben und v.a. im Bereich von Belüftungsbahnen und Grünvernetzungen kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen durchgeführt werden. Insbesondere im Süden von Dortmund konnten dennoch Bereiche ausgewiesen werden, bei denen aus rein stadtklimatologischer Sicht eine maßvolle Nachverdichtung oder die Ausweisung kleiner Neubaugebiete vertretbar ist. Um einerseits eine weitere Verschärfung der Situation in den stärker verdichteten Bereichen zu vermeiden

und andererseits die positiven klimatischen Verhältnisse innerhalb der aufgelockerten Wohngebiete zu wahren, sollte in weiten Teilen des restlichen Stadtgebietes keine weitere Verdichtung erfolgen. Zum Erhalt der Luftaustauschfunktionen und zum Schutz relevanter klimatischer Ausgleichsflächen ist zudem an den Siedlungsändern in verschiedenen Bereichen das Festschreiben bzw. Anstreben von klimatischen Baugrenzen zu empfehlen.

In den klimatischen Lasträumen der „überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischbebauung“, der „hochverdichteten Innenstadt“ sowie der „Gewerbe- und Industrieflächen“ treten die negativen Ausprägungen des Stadtklimas am deutlichsten hervor. Insbesondere für den stark urban geprägten Innenstadtbereich ist die Förderung des Luftaustausches mit angrenzenden klimatischen Ausgleichsräumen wie Kleingartenanlagen, verschiedenen Friedhöfen oder dem Tremoniapark zu forcieren. In hochverdichteten Bereichen, die keine direkte Anbindung an größere klimatische Ausgleichsflächen aufweisen und wo eine entsprechende Grünvernetzung aufgrund der Bestandsstrukturen nicht realisierbar ist, müssen verstärkt kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen zur Verbesserung der mikroklimatischen Verhältnisse ergriffen werden. Insbesondere die Schaffung von Verschattungsobjekten (Bäume, mobiles Grün, Sonnensegel, Pergolen, etc.) sowie verdunstungsaktiver Flächen und Strukturen kann für lokale Abmilderung thermischer Belastungen sorgen. Bei fehlenden Entsiegelungs- und Rückbaumöglichkeiten sollten als Alternative Dach- und Fassadenbegrünungen zur Steigerung des Grünflächenanteils in diesen Bereichen umgesetzt werden. Zudem kann in hochversiegelten Straßenräumen durch den Erhalt und die Anpflanzung von Bäumen in Folge von Verschattungs- und Verdunstungseffekten eine lokale Klimaverbesserung erzielt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass sich in Straßenschluchten und bei hohem Verkehrsaufkommen keine geschlossenen Kronendächer entwickeln, die zu eingeschränkten Austauschverhältnissen und einer Schadstoffanreicherung führen können. Im Bereich von Kaltluftsammlgebieten besteht die Gefahr der Schadstoffakkumulation, weshalb in diesen Gebieten die Ansiedlung bodennaher Emittenten vermieden werden sollte.

Die klimatischen Ausgleichsräume des Freilandes, der innerstädtischen Grün- und Parkanlagen sowie der Waldgebiete fungieren vielerorts als wichtige thermische Pufferzonen zwischen den Siedlungsbereichen, als lokale Kalt- und Frischluftproduzenten, als Belüftungsbahn und/oder als Filter für Luftschadstoffe und Lärm, weshalb sie grundsätzlich gesichert und von (weiterer) Bebauung freigehalten werden sollten. Von entscheidender Bedeutung für die Relevanz dieser Ausgleichsflächen ist die Vernetzung mit den klimatischen Lasträumen. Hierzu sind der Erhalt bestehender Belüftungsbahnen sowie die Schaffung neuer Schneisen durch eine Auflockerung und Beseitigung von Strömungshindernissen erforderlich.

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die klimatischen und lufthygienischen Verhältnisse eines städtischen Siedlungsraums zeichnen sich durch erhebliche Modifikationen gegenüber dem unbebauten Umland aus, man spricht von der Ausprägung eines „Stadtklimas“. Insbesondere erhöhte Temperaturen, geringere Luftfeuchtigkeit, eine eingeschränkte Belüftungssituation und eine stärkere Luftverschmutzung können im städtischen Lebensraum zu Einbußen bei der Umweltqualität führen, was gesundheitliche Beeinträchtigungen der Bewohner zur Folge haben kann. Die Ursachen der klimatischen Defizite einer Stadt liegen u.a. in einem hohen Versiegelungsgrad, einem geringen Grünflächenanteil, den thermischen Eigenschaften der urbanen Oberflächen und dreidimensionalen Baukörper sowie den erhöhten Emissionen an Luftschadstoffen begründet. Die Bebauungs- und Grünflächenstruktur einer Stadt nimmt somit eine zentrale Funktion bezüglich der lokalen klimatischen und lufthygienischen Verhältnisse ein (Kuttler 2009). Insbesondere mit Blick auf die prognostizierten klimatischen Veränderungen für das Ruhrgebiet, die sich bedingt durch den globalen Klimawandel im Laufe des 21. Jahrhunderts einstellen und zu einer Verschärfung des thermischen Stadt-Umland-Verhältnisses führen werden, kommt der Stadt- und Umweltplanung eine entscheidende Bedeutung zum Schutze der Stadtbevölkerung durch eine nachhaltige Anpassung der Städte an den Klimawandel zu (Kuttler 2010).

Die Belange der Umweltmeteorologie wurden daher rechtlich im Baugesetzbuch verankert. Gemäß § 1 (5) sollen „Bauleitpläne eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung, die die sozialen, wirtschaftlichen und umweltschützenden Anforderungen auch in Verantwortung gegenüber künftigen Generationen miteinander in Einklang bringt, und eine dem Wohl der Allgemeinheit dienende sozialgerechte Bodennutzung gewährleisten. Sie sollen dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern, die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln sowie **den Klimaschutz und die Klimaanpassung, insbesondere auch in der Stadtentwicklung, zu fördern** ...“. § 1(6) Ziffer 7 besagt hierbei, dass insbesondere „... die Belange des Umweltschutzes, einschließlich des Naturschutzes und der Landschaftspflege, insbesondere die Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, **Luft, Klima** und das Wirkungsgefüge zwischen ihnen sowie die Landschaft und die biologische Vielfalt,...“ zu berücksichtigen sind (BauGB 2015).

Um den Anforderungen einer klimawandelgerechten Stadtentwicklung zu entsprechen, sind genaue Kenntnisse der aktuellen und zukünftig zu erwartenden lokalklimatischen Verhältnisse unabdingbar. Gesamtstädtische Klimauntersuchungen gewinnen daher für eine qualifizierte Flächennutzungs- und Bebauungsplanung in städtischen Agglomerationsräumen zunehmend an Bedeutung.

Die vorliegende Klimaanalyse für die Stadt Dortmund stellt eine Aktualisierung und Ergänzung des stadtklimatologischen Gutachtens aus dem Jahr 2004 dar. Die gesamtstädtische Analyse

von 2004 basierte auf einem aufwändigen Messprogramm, wobei aus stationären Messungen (punktuell) und Messfahrten (linienhaft) anhand von Analogieschlüssen nur grobe flächendeckende Aussagen getroffen werden konnten. Die vorliegende Untersuchung hingegen bezieht sich u.a. auf die Ergebnisse der im Rahmen des Fachbeitrags „Klimaanpassung“ zum Regionalplan Ruhr für die gesamte Metropolregion durchgeführten Modellierung mit Hilfe des Simulationsmodells FITNAH-3D. Dieses Verfahren liefert, im Gegensatz zu den lokal begrenzten Messungen, umfassende, räumlich hochauflösende und vor allem flächendeckende Ergebnisse zu einer Vielzahl relevanter klimatischer Parameter. Die FITNAH-Modellierung ist zwar vorrangig auf die Ebene der Regionalplanung ausgerichtet, ermöglicht aber auch Hinweise für die Flächennutzungs- und Bebauungsplanung auf kommunaler Ebene. Bei einer kleinräumigen Betrachtung auf Baublockebene können in Abhängigkeit von der Fragestellung jedoch weitergehende Untersuchungen (z.B. Messungen oder mikroskalige Simulationen) erforderlich sein, um die klimatischen Auswirkungen baulicher Flächennutzungsänderungen von Einzelflächen detailliert bewerten zu können.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Analyse und Bewertung der klimatischen Situation des Dortmunder Stadtgebietes sowie die Ausweisung von Planungshinweisen. Zu diesem Zweck wird im ersten Schritt zur Charakterisierung der klimatischen Situation im Untersuchungsgebiet eine Analyse der wichtigsten Klimafaktoren und Klimaelemente (Ergebnisse der FITNAH-Modellierung) vorgenommen. Die Ergebnisse münden in einer „Karte der klimaökologischen Funktionen“ zur Darstellung der bioklimatischen Verhältnisse auf Basis der Klimatope sowie der städtischen Belüftungssituation und des Kaltluftliefervermögens unbebauter Flächen. Des Weiteren werden die zu erwartenden Auswirkungen des globalen Klimawandels auf das Stadtgebiet von Dortmund beschrieben, die derzeitigen und zukünftigen Wärmeinselbereiche dargestellt sowie eine Vulnerabilitätsanalyse durchgeführt. Vor diesem Hintergrund erfolgt zudem eine Bewertung der Grün- und Freiflächen aus klimaökologischer Sicht. Im Fokus der vorliegenden Arbeit stehen die Erstellung einer Klimaanalysekarte und die Ausweisung von Planungshinweisen.

Die Klimaanalysekarte gliedert das Stadtgebiet in Klimatope, die durch ähnliche mikroklimatische Ausprägungen gekennzeichnet sind. Dynamische Faktoren werden in Form von spezifischen Klimaeigenschaften dargestellt und beschrieben. Die Klimaanalysekarte wird zur Ableitung des Planungs- und Handlungsbedarfs mit dem Ziel, bestehende Belastungspotentiale zu senken bzw. abzubauen sowie die Lebens- und Wohnqualität zu sichern und zu schützen, genutzt. Neben der Darstellung großräumiger Planungshinweise für die gesamtstädtische Siedlungsstruktur werden für die einzelnen Stadtbezirke auf der Ebene der Klimatope lokale Planungshinweise in tabellarischer Form aufgeführt. Die Erstellung der Klimaanalyse- sowie Planungshinweiskarte erfolgte nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3787 Blatt 1 (VDI 1997/2003; VDI 2015).

Durch die vorliegende Arbeit wird der Stadtverwaltung ein umfangreiches Hilfsmittel zur Verfügung gestellt, durch dessen Umsetzung der Maßnahmenempfehlungen zur Klimaanpassung eine nachhaltige und klimawandelgerechte Stadtentwicklung in Dortmund gesichert werden kann.

2 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

Die kreisfreie Stadt Dortmund liegt im östlichen Bereich des Ruhrgebiets. Dabei grenzen der Norden, Osten und Südosten des Stadtgebiets an den Kreis Unna mit den Städten Lünen, Kamen, Holzwickede und Schwerte, der Süden und Südwesten an die kreisfreie Stadt Hagen und den Ennepe-Ruhr-Kreis mit den Städten Herdecke und Witten, der Westen an die kreisfreie Stadt Bochum und der Nordwesten an den Kreis Recklinghausen mit den Städten Castrop-Rauxel und Waltrop. Bei einer Einwohnerzahl von 602.566 und einer Fläche von 280,7 km² beträgt die Bevölkerungsdichte von Dortmund 2.142 Einw./km² (Stand: 31.12.2018, Dortmund 2019). Somit ist Dortmund vor Essen (583.393 Einwohner; Fläche: 210,3 km²), Duisburg (498.110 Einwohner; Fläche: 232,8 km²) und Bochum (365.529 Einwohner; Fläche: 145,7 km²) sowohl die bevölkerungsreichste als auch die flächenmäßig größte Stadt im Ruhrgebiet (Stand: 31.12.2017, IT.NRW 2019). Hinsichtlich der Bevölkerungsdichte ist Dortmund vergleichbar mit der Stadt Duisburg (2.140 Einw./km²) und weist gegenüber den Städten Herne (3.043 Einw./km²), Essen (2.774 Einw./km²), Oberhausen (2.742 Einw./km²), Bochum (2.509 Einw./km²) und Gelsenkirchen (2.480 Einw./km²) einen geringeren Wert auf (Stand: 31.12.2017, IT.NRW 2019). Bedingt durch unterschiedliche Bebauungsstrukturen zeigt die Bevölkerungsdichte in Dortmund eine stark heterogene Verteilung über die 12 Stadtbezirke (siehe Abb. 2-1), die das Stadtgebiet unterteilen.



Abb. 2-1: Stadtbezirke von Dortmund

Während die Bezirke Innenstadt-Ost (5024 Einw./km²), Innenstadt-Nord (4132 Einw./km²) und Innenstadt-West (3838 Einw./km²) dicht besiedelt sind, besitzen die Bezirke Mengede (1351 Einw./km²), Scharnhorst (1464 Einw./km²) und Hombruch (1628 Einw./km²) eine deutlich geringere Bevölkerungsdichte (siehe auch Tab. A 1 im Anhang; Stadt Dortmund 2015, 2019).

Die unterschiedliche Bebauungsdichte bzw. die Flächennutzung hat neben weiteren Faktoren, wie dem Relief oder der Oberflächenrauigkeit, einen großen Einfluss auf die lokalklimatischen Ausprägungen einer Stadt. Daher werden im Folgenden zunächst die charakteristischen Merkmale dieser Klimafaktoren im Stadtgebiet von Dortmund beschrieben. Zudem erfolgt eine Einordnung der klimatischen Verhältnisse anhand der regionalen Klimatopkarte des Regionalverbandes Ruhr. Diese ermöglicht eine erste Abgrenzung von Räumen mit ähnlichen mikroklimatischen Eigenschaften (Klimatope). Zu Beginn steht jedoch eine naturräumliche und großklimatische Einordnung des Untersuchungsgebietes.

2.1 *Naturräumliche und großklimatische Einordnung*

Das Stadtgebiet von Dortmund liegt naturräumlich betrachtet am südlichen Rand der Großeinheit „Westfälische Tieflandsbucht“. Dabei lässt sich der östliche Teil in die naturräumliche Untereinheit Hellwegbörden (Ordnungszahl 542) und der westliche Teil in das Emscherland (Ordnungszahl 543) einordnen. Lediglich der Bereich des Ruhrtals im Süden und Südosten ist in der Großeinheit Süderbergland verortet (vgl. Abb. 2-2).

Makroklimatisch wird die Stadt Dortmund dem Klimabereich „Nordwest-Deutschland“ zugeordnet, welcher sich von der Nordseeküste bis zu den Südseiten von Eifel und Westerwald sowie zur Ostseite des Sauerlandes erstreckt (vgl. Abb. 2-3). Durch die Lage im Westwindgürtel und die relative Nähe zum Atlantik ist das Klima in diesem Teil Deutschlands maritim beeinflusst, was sich im Allgemeinen durch kühle Sommer und milde Winter äußert. Gelegentlich setzt sich jedoch auch ein kontinentalklimatischer Einfluss mit längeren Hochdruckphasen durch. Dann kann es im Sommer zu höheren Temperaturen und trockenem sommerlichem Wetter bei schwachen östlichen bis südöstlichen Winden kommen. Im Winter sind kontinental geprägte Wetterlagen hingegen häufig mit anhaltenden Kälteperioden verbunden. Grundsätzlich dominieren im nordwestdeutschen Klimabereich jedoch südwestliche Windrichtungen, welche die vorherrschenden Luftdruckverhältnisse mit einem Hoch über Süd- und Mitteleuropa und einem Tief über dem Europäischen Nordmeer widerspiegeln. Regionalklimatisch liegt ein Großteil des Dortmunder Stadtgebiets im Klimabezirk „Münsterland“, nur der südliche und südöstliche Raum kann bereits dem Klimabezirk „Sauerland“ zugeordnet werden (MURL 1989).

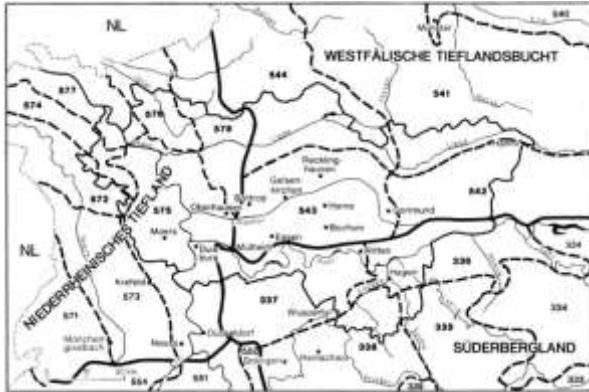


Abb. 2-2: Naturräumliche Gliederung des Ruhrgebiets (Lüttner 1996)

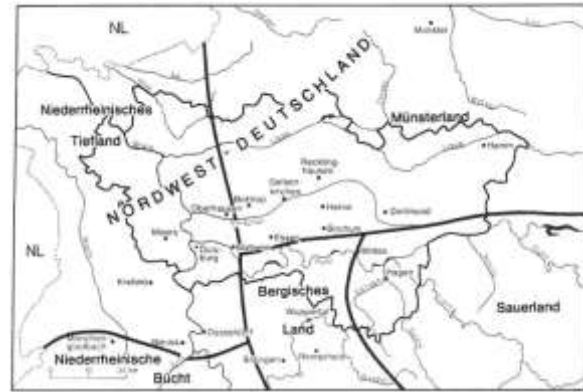


Abb. 2-3: Klimabezirke im Ruhrgebiet (Lüttner 1996)

Eine Zusammenstellung ausgewählter Klimadaten für Dortmund enthält Tabelle 2-1. Die dargestellten Werte zeigen die mittleren klimatischen Bedingungen im Zeitraum 1981-2010. Durch den prognostizierten Klimawandel werden sich die Klimaverhältnisse im Laufe des 21. Jahrhunderts verändern (vgl. Kapitel 6). Zudem können die groß- und regionalklimatischen Charakteristika der Klimabezirke auf der lokalen Ebene in erheblichem Maße durch natürliche Faktoren (z.B. Relief) sowie anthropogene Einflüsse (z.B. Flächennutzung, Versiegelungsgrad, Emission von Luftschadstoffen, etc.) überprägt werden.

Tabelle 2-1: Ausgewählte Klimaindikatoren für den Zeitraum 1981-2010 (LANUV NRW 2019)

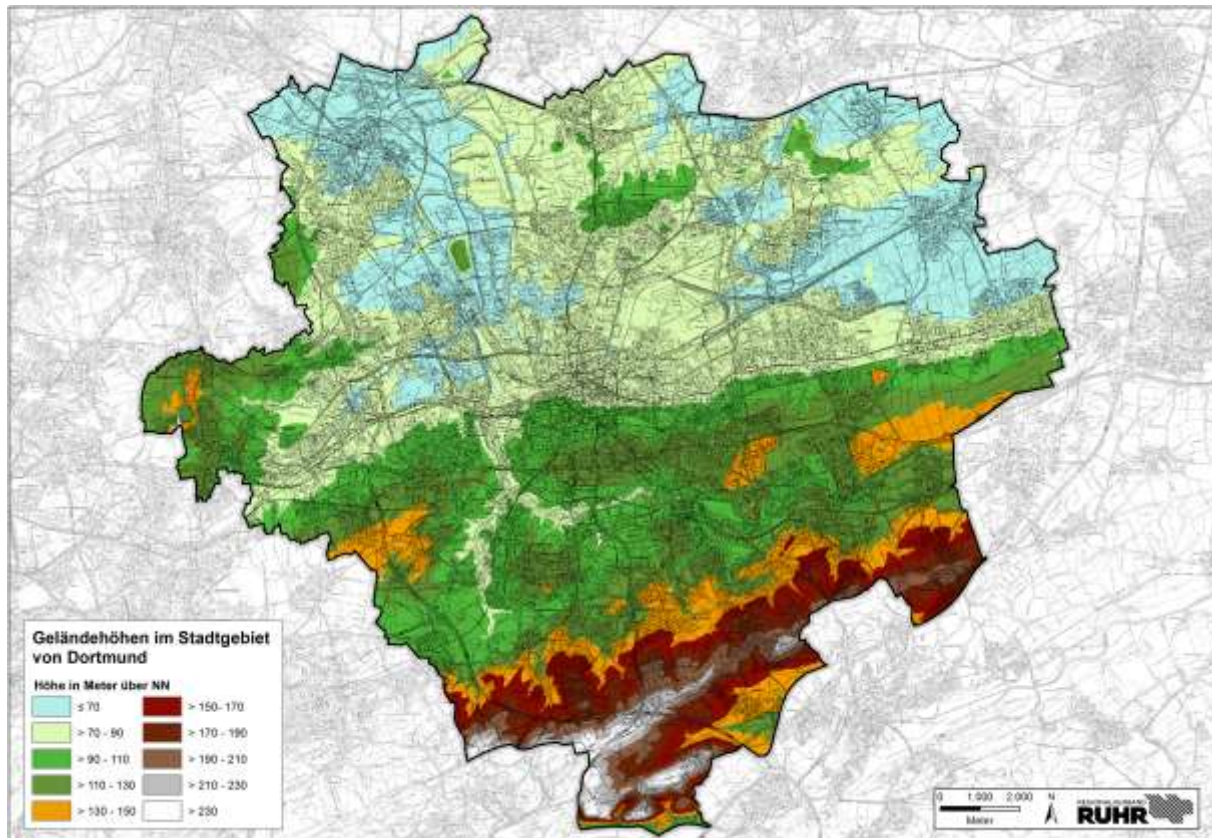
Klimaindikator	Wert
Mittleres Tagesmittel der Lufttemperatur (°C) im Jahr	10 - 11
Mittleres Tagesmittel der Lufttemperatur (°C) im Frühling	9 - 10
Mittleres Tagesmittel der Lufttemperatur (°C) im Sommer	17 - 18
Mittleres Tagesmittel der Lufttemperatur (°C) im Herbst	10 - 11
Mittleres Tagesmittel der Lufttemperatur (°C) im Winter	2 - 3
Mittlere Anzahl der Sommertage ($T_{\max} \geq 25 \text{ °C}$) pro Jahr	32 - 37
Mittlere Anzahl der heißen Tage ($T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$) pro Jahr	6 - 8
Mittlere Anzahl der Frosttage ($T_{\min} < 0 \text{ °C}$) pro Jahr	52 - 68
Mittlere Anzahl der Eistage ($T_{\max} < 0 \text{ °C}$) pro Jahr	8 - 16
Mittlere Niederschlagshöhe im Jahr (mm)	790 - 1050

2.2 Relief und Oberflächenrauigkeit

Eine ausgeprägte Reliefstruktur kann einen großen Einfluss auf die Belüftung einer Stadt ausüben, sei es in Form einer Tallage mit dadurch bedingter Ablenkung der Hauptwindrichtung oder in Form einer insgesamt schlechten Belüftungssituation im Falle einer Kessellage. Daneben spielt das Relief für die Entstehung von Kaltluftabflüssen eine große Rolle. Kalte Luftmassen fließen bei geeigneten Wetterlagen hangabwärts, dem stärksten Gefälle folgend und sammeln sich in Senken und Tälern an. Dringt die kalte Luft infolge ausreichenden Gefälles bis in Siedlungsgebiete vor, kann sie dort zur Abkühlung überhitzter Bereiche beitragen.

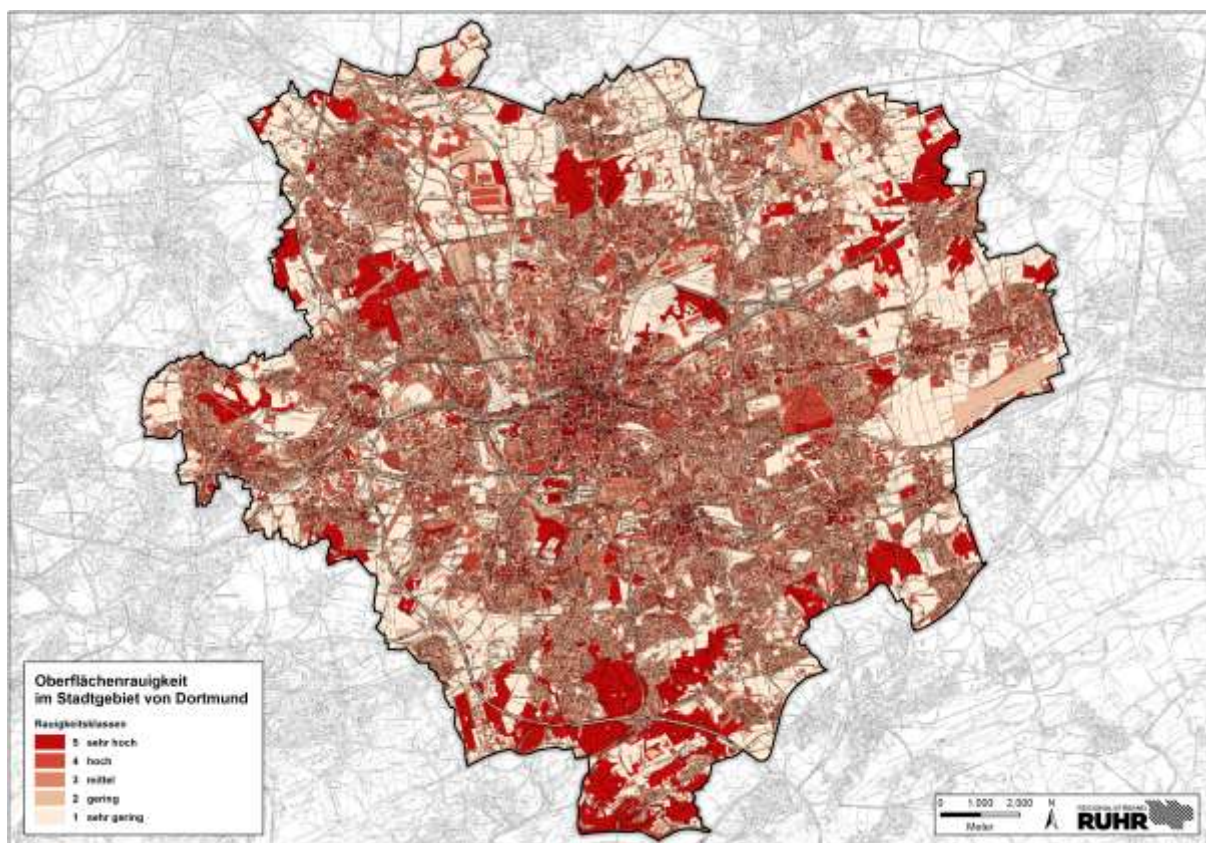
Hinsichtlich der Reliefausprägung kann das Dortmunder Stadtgebiet in drei Teilbereiche eingeteilt werden. Dabei besitzt der südliche Teil, welcher von den Ausläufern des Sauerlandes und des Ardeygebirges mit seiner höchsten Erhebung im Stadtteil Syburg (Klusenberg 254 m ü. NN), bis zur Emscherniederung (85 m ü. NN) reicht, die höchste Reliefenergie.

Der mittlere Teil ist zunächst durch ein nördlich des Emschertales auf 120 m ü. NN ansteigendes Gelände (Dortmunder Rücken) geprägt, welches in Richtung Norden bis auf ca. 75 m ü. NN abfällt. In Ost-West Ausdehnung erstreckt sich der Dortmunder Rücken von der südöstlichen Stadtgrenze zur Gemeinde Holzwicke über den Dortmunder Osten und die südliche Dortmunder Innenstadt bis nach Westen zum Emschertal. Der nördliche Abschnitt des Stadtgebietes fällt schließlich zur nördlich von Dortmund gelegenen Lippeaue auf 60 m ü. NN ab und weist lediglich eine leichte Erhebung (ca. 100 m ü. NN) im Stadtbezirk Eving auf. Der niedrigste Punkt Dortmunds (50 m ü. NN) befindet sich dort, wo die Emscher das Stadtgebiet verlässt. (Stadt Dortmund 2018).



Karte 2-1: Darstellung des Reliefs im Stadtgebiet von Dortmund

Neben dem Relief nimmt auch die **Oberflächenrauigkeit**, welche aus der Flächennutzung abgeleitet werden kann, eine bedeutende Rolle für die Belüftungssituation eines Standortes ein. Die in Karte 2-2 dargestellten Ergebnisse der Rauigkeitsklassen im Dortmunder Stadtgebiet zeigen geringe Oberflächenrauigkeiten im Bereich der landwirtschaftlich genutzten Flächen insbesondere im Norden, Nordosten und Osten des Stadtgebietes. Höhere Rauigkeitswerte ergeben sich infolge der Bebauung in den Siedlungs- und Gewerbe- bzw. Industriegebieten. Zudem zeichnen sich auch Wälder durch eine erhöhte Oberflächenrauigkeit aus. Erhöhte Werte bedingen in der Regel eine Verringerung der Windgeschwindigkeit gegenüber dem unbebauten und unbewaldeten Umland und können somit negative Auswirkungen auf die Durchlüftung zur Folge haben. Insgesamt zeichnet sich das Stadtgebiet von Dortmund durch eine insbesondere im südlichen Stadtgebiet relativ starke Reliefenergie und dadurch stark ausgeprägte geomorphologische Strukturen aus. Die Oberflächenrauigkeit zeigt eine stark heterogene Ausprägung im Stadtgebiet.



Karte 2-2: Darstellung der Oberflächenrauigkeit im Stadtgebiet von Dortmund

2.3 Flächennutzung

Da den Wechselwirkungen zwischen einer Oberfläche und der atmosphärischen Grenzschicht die beherrschende Rolle bei der Ausprägung von lokalklimatischen Verhältnissen zukommt, nimmt die Flächennutzung eine entscheidende stadtklimatische Bedeutung ein (Baumüller et al. 1999).

Tabelle 2-2 zeigt die prozentualen Anteile der Nutzungsarten an der Gesamtfläche des Stadtgebietes von Dortmund sowie deren Flächengrößen (Stand 31.12.2015). Dabei wird deutlich, dass 53,1 % des Stadtgebietes durch bebaute Flächen oder Verkehrsflächen überprägt sind. Während landwirtschaftliche Flächen einen Anteil von 23,9 % an der Gesamtfläche ausmachen, weisen Wald (14,2 %), Erholungs- (7,5 %) und Wasserflächen (0,9 %) geringere Flächenanteile auf (IT.NRW 2019).

Bei einer näheren Betrachtung der zeitlichen Entwicklung der Flächennutzungsstrukturen fällt auf, dass in den Jahren 2004 bis 2015 die Landwirtschaftsflächen als einzige Nutzungsart eine größere Reduzierung zu verzeichnen hatten. Wurden 2004 noch 8.059 ha des Stadtgebietes landwirtschaftlich genutzt, waren es 2015 nur noch 6.713 ha. Dies entspricht einer Reduzierung der landwirtschaftlichen Fläche um 1.346 ha bzw. 16,7 % in 11 Jahren. Im selben Zeitraum hat die bebaute Fläche leicht um 274 ha bzw. 2,5 % abgenommen. Gleichzeitig sind auch neue Erholungsflächen (610 ha; entspricht einem Zuwachs von 41,1 %) und Waldflächen (1149 ha; entspricht einem Zuwachs von 40,4 %) entstanden (IT.NRW 2019).

Tabelle 2-2: Anteile der Nutzungsarten an der Gesamtfläche des Stadtgebietes von Dortmund sowie deren Flächengröße (Stand: 31.12.2015; IT.NRW 2019)

Nutzungsart	Fläche in ha	Anteil in %
Bebaute Fläche	10.499	37,4
Erholungsfläche*	2.094	7,5
Verkehrsfläche	4.420	15,7
Landwirtschaftliche Fläche	6.713	23,9
Waldfläche	3.996	14,2
Wasserfläche	243	0,9
Sonstige Flächen**	106	0,4
insgesamt	28.071	100,0

* inkl. Kleingartenanlagen und Friedhöfe

** z.B. Halden

Die räumliche Aufteilung der unterschiedlichen Flächennutzungstypen im Stadtgebiet weist grundsätzlich eine heterogene Verteilung der Frei- und Siedlungsflächen auf. Allerdings ist ein relativ geschlossener überbauter Bereich in den Innenstadtbezirken erkennbar. Diese bebauten Bereiche werden von einigen Grünflächen wie dem Westfalen-, Fredenbaum-, Tremonia-, West- und Hoeschpark, dem Südwest- und dem Ostfriedhof sowie dem Stadewäldchen aufgelockert. Die klimameliorierende Wirkung ist zwar oftmals auf die Flächen selbst begrenzt („Oaseneffekt“), kann in Abhängigkeit von der Größe, der Struktur, der Reliefsituation sowie von der Vernetzung mit der angrenzenden Bebauung aber auch eine Fernwirkung besitzen. In diesem Zusammenhang ist der Westfalenpark, an den im Norden direkt das Stadewäldchen angrenzt und sich korridorartig fast bis in das Dortmunder Zentrum zieht, zu nennen.

Außerhalb der drei Innenstadtbezirke sind viele mosaikartig angeordnete Stadtteile mit jeweils kleinen Stadtteilzentren und zumeist einer lockeren Bebauung auszumachen. Diese werden durch landwirtschaftliche Flächen und/oder Wälder voneinander getrennt, so dass starke Vernetzungsstrukturen von Frei-, Wald- und Grünflächen festzustellen sind. In einer ringförmigen Struktur um den Kern des Dortmunder Stadtgebietes sind die landwirtschaftlichen Flächen, Waldgebiete und die Dortmunder Stadtteile heterogen verteilt. Besonders hervorzuheben ist hierbei der hohe Anteil an Waldgebieten im Süden sowie landwirtschaftlicher Flächen im Norden, Osten und Südwesten des Dortmunder Stadtgebietes.

Die größten Industrie- und Gewerbeflächen in Dortmund sind in unmittelbarer Nähe zum Dortmunder Zentrum vorzufinden: dazu zählt der nordwestlich der Innenstadt gelegene Dortmunder Hafen, das Gewerbegebiet Hardenberghafen sowie die Gewerbegebiete Westfalia und Union, welche alle eine starke räumliche Nähe zueinander aufweisen. Im Nordosten der Stadt befinden sich das Gewerbegebiet und der Logistik-Park Westfalenhütte. Dabei handelt es sich um eine ehemalige, teilweise noch brachliegende Industriefläche. Östlich der Dortmunder Innenstadt verläuft zwischen der Brackeler und Hannöverschen Straße ein Band aus Gewerbegebieten, welches bis zum Stadtteil Brackel reicht. Dazu zählen die Gewerbegebiete Im Spähenfelde-West und -Nord, Körne, Wambel-West und -Nord, sowie Brackel.

Der ehemalige Industriestandort Phoenix-West, westlich des Stadtteils Hörde gelegen, fungiert heute als Gewerbegebiet, allerdings ist das Gelände zu großen Teilen noch unbebaut. Es ist zu erwarten, dass sich durch eine fortschreitende Bebauung der Flächen des Gewerbegebietes bzw. Logistik-Parks Westfalenhütte und des Gewerbeparks Phoenix-West die mikroklimatischen Verhältnisse aufgrund einer ansteigenden Bebauungsdichte noch verändern werden. Darüber hinaus sind größere Gewerbeansiedlungen in den Stadtteilen Ellinghausen, Wickede, Aplerbeck, Hörde, Oespel, Marten und Dorstfeld vorzufinden.

Dortmund wird weiterhin von einigen wichtigen Verkehrsverbindungen mit überregionaler Funktion durchzogen, die Einfluss auf die lufthygienische Situation haben. Südlich des Stadt-

teils Holzen tritt die Autobahn A45 in das Dortmunder Stadtgebiet ein, verläuft durch das südwestliche, westliche und nordwestliche Stadtgebiet und mündet nördlich des Stadtteils Mengede in die Autobahn A2. Diese verläuft am nördlichen Rand von Dortmund in West-Ost-Richtung, während im äußersten Südosten die Autobahn A1 die Stadtgrenze nahe der Stadtteile Lichtendorf und Holzen berührt. Die drei Autobahnen A1, A2 und A45 bilden zusammen den Dortmunder Autobahnring.

Dortmund wird darüber hinaus von der Bundesstraße B1 in Ost-West-Richtung durchquert, die in ihrer Verlängerung in westlicher Richtung auf Höhe des Südwestfriedhofs als Autobahn A40 in Richtung Bochum und Essen und in östlicher Richtung ab dem Autobahnkreuz Dortmund/Unna (Kreuzung mit A1) als Autobahn A44 weiterführt. Des Weiteren verläuft die Bundesstraße B54 in Nord-Süd-Richtung durch das Stadtgebiet, welche im Norden als Dortmunder Wallring den Innenstadtkern umschließt, in der südlichen Innenstadt die B1 und im Dortmunder Süden die A45 kreuzt (Autobahnkreuz Dortmund Süd).

Eine weitere Nord-Süd-Verbindungsachse stellt die Bundesstraße B236 dar. Sie kreuzt dabei die A2 (Anschlussstelle Dortmund Nordost) und die B1 (an der Stadtkrone-Ost) und verläuft auf Höhe der Stadtteile Wambel und Berghofen jeweils durch einen Tunnel.

2.4 Regionale Klimatopkarte

Im Rahmen der Erstellung des Fachbeitrags „Klimaanpassung“ zum Regionalplan Ruhr im Jahr 2013 wurde durch den Regionalverband Ruhr eine regionale Klimatopkarte für die gesamte Metropole Ruhr erstellt. Klimatope beschreiben Gebiete, die aufgrund identischer Flächennutzung ähnliche mikroklimatische Ausprägungen aufweisen. Als Grundlage für die Klimatopkarte diente daher u.a. die Flächennutzungskartierung.

Die Regionale Klimatopkarte wurde auf die Ebene der Regionalplanung ausgerichtet und verschafft daher an dieser Stelle lediglich einen ersten Überblick über die Verteilung der Klimatope im Stadtgebiet. Eine detaillierte Ausweisung und Auswertung der räumlichen Verteilung der Klimatope in Dortmund erfolgt anhand der Klimaanalysekarte in Kapitel 4.

Im Folgenden werden die einzelnen Klimatope kurz beschrieben und eine regionale Einordnung der Stadt Dortmund anhand der Klimatopkarte für die Metropole Ruhr gegeben.

2.4.1 Beschreibung der Klimatope

Freilandklima

Das Freilandklima entwickelt sich über landwirtschaftlich genutzten Flächen. Es zeichnet sich durch gute Austauschverhältnisse und stark ausgeprägte Tagesgänge der Lufttemperatur mit deutlich niedrigeren nächtlichen Lufttemperaturen aus. Dadurch stellen diese Flächen potenzielle Ausgleichsräume dar, die bei entsprechenden Wetterlagen eine klimatisch entlastende Funktion für die Siedlungsräume einnehmen können.

Waldklima

Das Waldklima ist durch eine Verlagerung der Strahlungsumsätze auf das Kronendachniveau und einer daraus folgenden Dämpfung aller Klimaelemente im Stammraum (Bestandsklima) gekennzeichnet. Aufgrund der Filterfunktion stellen Wälder bedeutende Frischluftentstehungsgebiete dar.

Parkklima

Größere innerstädtische Frei- und Grünflächen (z.B. öffentliche Parks, Friedhöfe, etc.) können (ähnlich wie das Freiland) aufgrund der im Vergleich zur umliegenden Bebauung geringeren Temperaturen eine ausgleichende Funktion innehaben. Die Reichweite dieser klimameliorierenden Wirkung auf die angrenzenden Siedlungsflächen ist dabei von der Flächengröße der Grünfläche sowie der Beschaffenheit der Randbebauung abhängig.

Gewässerlima

Das Gewässerlima ist aufgrund der thermischen und hygrischen Eigenschaften von Wasserkörpern durch einen gedämpften Tagesgang der Lufttemperatur gekennzeichnet. Diese positive klimatische Wirkung bleibt bei kleineren innerstädtischen Wasserflächen jedoch zumeist auf die unmittelbare Umgebung begrenzt.

Klima der bebauten Flächen

Das Stadtklima wird mit zunehmender Bebauungsdichte und Versiegelung bei abnehmender Vegetationsdurchdringung in die **Klimatope Stadtrand, Stadt und Innenstadt** unterteilt. Vom Stadtrand in Richtung Innenstadt erfolgen eine Zunahme der Temperatur, eine Veränderung der relativen Feuchte und ein zunehmender Einfluss auf das Windfeld. Die positive Wirkung der Vegetation nimmt immer weiter ab.

Gewerbe- und Industrieklima

Gewerbe und vor allem Industrieflächen sind aufgrund der Abwärmeproduktion, des meist hohen Versiegelungsgrades und der dichten Bebauung durch Überwärmung gekennzeichnet. Je nach Baukörper kann das Windfeld stark beeinflusst werden. Negative Auswirkungen auf das Umfeld ergeben sich ebenfalls durch Lärm- und Schadstoffemissionen.

zu signifikanten klimatischen Unterschieden zwischen den Innenstädten und dem unbebauten Umland kommen.

Die Stadt Dortmund ist regional dem östlichen Rand des Kernbereichs des Ruhrgebiets zuzuordnen. Zu allen Seiten des Stadtrandgebiets schließen sich die als klimatische Ausgleichsflächen fungierenden Bereiche des Freilandklimas an, welche mosaikartig durch Bereiche des Stadtrandklimas unterbrochen werden.

Die Ausprägung eines Innenstadtklimas erstreckt sich über verschiedene Bereiche der Innenstadtbezirke und ist meist von Gebieten umgeben, die dem Stadtklimatop zugeordnet werden können. Der überwiegende Teil der Siedlungsfläche ist aufgrund der weitestgehend lockeren Bebauungsstruktur dem Stadtrandklima zugehörig.

Anhand der Klimatopverteilung wird zudem die im Kapitel 2.3 beschriebene, teils schneisenartige und teils großflächige Auflockerung der Siedlungsflächen durch Grün-, Wald- und Freiflächen, sowie die räumliche Verteilung der Industrie- und Gewerbegebiete im Stadtgebiet deutlich.

3 Flächenhafte Ausprägung ausgewählter Klimaelemente

Die Verteilung lokalklimatisch relevanter Größen (z.B. Wind, Temperatur, etc.) kann mit Hilfe von Messungen ermittelt werden. Aufgrund der großen räumlichen und zeitlichen Variabilität der meteorologischen Parameter sind Messungen allerdings immer nur punktuell repräsentativ und eine Übertragung in benachbarte Räume zumeist nicht möglich. Daher nehmen klein-räumige Simulationsmodelle für umweltmeteorologische Zusammenhänge im Rahmen von stadt- und landschaftsplanerischen Fragestellungen eine immer größere Bedeutung ein. Mesoskalige Modelle können physikalisch fundiert die räumlichen und/oder zeitlichen Lücken zwischen Messungen schließen, weitere meteorologische Größen berechnen sowie Wind- und Temperaturfelder in ihrer raumfüllenden Struktur ermitteln und darstellen (RVR 2013).

Für den Fachbeitrag „Klimaanpassung“ zum Regionalplan Ruhr wurden die klimatischen Verhältnisse flächendeckend für die gesamte Metropole Ruhr mit Hilfe des Simulationsmodells FITNAH-3D berechnet.

Die Modellierung der meteorologischen Parameter erfolgte dabei in einem Raster mit einer Zellengröße von jeweils 50 m x 50 m. Da bei dieser Auflösung Einzelgebäude nicht explizit aufgelöst werden können, sind diese entsprechend parametrisiert über die Definition von Flächennutzungsklassen in die Modellierung eingegangen. Die für die Simulation notwendigen orographischen Eingangsparameter wurden auf Grundlage eines digitalen Geländehöhenmodells mit einer Auflösung von 10 m abgeleitet. Zur Aufbereitung der Nutzungsstrukturen für die Modellrechnung wurde die Flächennutzungskartierung des RVR verwendet. Im Zuge des eingesetzten geostatistischen Verfahrens wurden kleinere Nutzungseinheiten, die aufgrund der Maßstabsbeschränkung in der Flächengeometrie nicht enthalten sind (z.B. Straßenräume, Plätze, kleinere Baumgruppen) den einzelnen Rasterzellen mittels umfangreichem Abgleich auf Basis von Luftbildern zugeordnet. Aus der Verknüpfung der unterschiedlichen Quellen ist somit eine Informationsebene zur Realnutzung, Strukturhöhe und Oberflächenversiegelung aufgebaut worden (RVR 2013).

Die Simulation erfolgte für eine autochthone und eine allochthone Wetterlage. Bei der autochthonen Wetterlage handelte es sich um eine austauscharme, sommerliche Hochdruckwetterlage mit wolkenlosem Himmel, hohen solaren Einstrahlungswerten und einem nur sehr schwachen überlagernden synoptischen Wind. Unter diesen Bedingungen können sich lokalklimatische Besonderheiten unterschiedlicher Nutzungsstrukturen besonders stark ausprägen. Häufig geht dies mit einer überdurchschnittlich hohen Wärmebelastung sowie lufthygienischen Belastungen in Siedlungsräumen einher. Die meteorologischen Eingangsdaten der Simulation stellen insofern eine „Worst Case“-Betrachtung dar. Unter diesen Rahmenbedingungen können nächtliche Kalt- und Frischluftströmungen aus innerstädtischen Grün- und Brachflächen sowie dem unbebauten Umland zum Abbau einer Wärmebelastung in den Siedlungsbereichen

beitragen. Eine allochthone Wetterlage stellt eine austauschstarke „Normallage“ dar, welche vorwiegend durch ein übergeordnetes Windfeld mit Strömungsgeschwindigkeiten von mehr als 2,5 m/s aus westlicher Richtung charakterisiert wird. Dadurch nehmen die klimatischen Eigenschaften unterschiedlicher Flächennutzungen eine untergeordnete Rolle ein, wodurch die Ausbildung der städtischen Wärmeinsel lediglich abgeschwächt auftritt und ein Einsetzen nächtlicher Kaltluftströmungen ausbleibt (RVR 2013).

Im Folgenden werden die Ergebnisse der FITNAH-Modellierung zu verschiedenen meteorologischen Parametern für das Stadtgebiet von Dortmund erläutert. Dabei beziehen sich die Ausführungen in Kapitel 3.1 bis 3.5 auf die Simulationsergebnisse einer autochthonen Wetterlage und in Kapitel 3.6 auf eine allochthone Wetterlage.

3.1 Bodennahe Lufttemperatur und nächtliche Abkühlungsrate

Der Tagesgang der bodennahen Lufttemperatur ist direkt an die Strahlungsbilanz eines Standortes gekoppelt. Die in Städten gegenüber dem unbebauten Umland modifizierten Temperaturverhältnisse lassen sich dabei im Wesentlichen auf die erhöhte Wärmekapazität und -leitfähigkeit der urbanen Böden und Oberflächen sowie die durch die Geometrie der städtischen Baukörper vergrößerte strahlungsabsorbierende Oberfläche zurückführen. Zudem bedingt die höhere Konzentration von Gasen und Aerosolen der Stadtluft eine Veränderung der Strahlungsbilanz zugunsten eines langwelligen Strahlungsgewinns (lokaler Treibhauseffekt). Des Weiteren leisten eine herabgesetzte Verdunstung infolge der geringeren Grünflächenanteile und der direkten Einleitung des Niederschlagswassers in die Kanalisation, die Wirkung der Stadt als Strömungshindernis und damit verbundener Beeinträchtigung der Durchlüftung und des Luftaustausches mit dem Umland sowie die erhöhte anthropogen bedingte Wärmeproduktion einen Beitrag zur Überwärmung bzw. geringeren nächtlichen Abkühlung der Siedlungsbereiche. Die nächtliche Temperaturdifferenz zwischen Stadt und Umland kann dabei mehr als 8 Kelvin (K) betragen, wobei das Ausmaß von der Größe der Stadt und der Dichte der Bebauung abhängig ist.

Auch die Luftvolumina über grüingeprägten Flächen weisen untereinander keinen einheitlichen Temperaturzustand auf. Die Abkühlungsrate von natürlichen Oberflächen wird insbesondere von ihren thermischen Bodeneigenschaften (u.a. Wärmeleitfähigkeit und -kapazität) sowie von der Oberflächenbedeckung (Bewuchs, Laubstreu usw.) bestimmt. Das Relief, die Lage im Mosaik der Nutzungen sowie die dynamischen Luftaustauschprozesse üben einen weiteren Einfluss aus.

Eine Sonderstellung nehmen Wald- und Gewässerflächen ein. Der gedämpfte Tagesgang der Lufttemperatur im Wald beruht auf dem zweischichtigen Strahlungsumsatz zwischen Atmosphäre und Kronendach sowie zwischen Kronendach und Stammraum. Größere Waldgebiete stellen wichtige Frischluftproduktionsgebiete dar. Während tagsüber durch Verschattung und

Verdunstung relativ niedrige Temperaturen bei hoher Luftfeuchtigkeit im Stammraum vorherrschen, treten nachts vergleichsweise milde Temperaturen auf. Stadtnahe Wälder können daher auch am Tage Kaltluft zugunsten des Siedlungsraumes erzeugen.

Die Ermittlung des bodennahen Temperaturfeldes ermöglicht es, Bereiche mit potenziellen bioklimatischen Belastungen abzugrenzen, Aussagen zum Auftreten thermisch und/oder orographisch induzierter Ausgleichsströmungen zu treffen und die räumliche Ausprägung und Wirksamkeit von Kalt- bzw. Frischluftströmungen abzuschätzen. Karte 3-1 zeigt die mit FIT-NAH-3D simulierte flächenhafte Verteilung der bodennahen Lufttemperatur in 2 Meter über Grund für eine sommerliche austauscharme Strahlungswetterlage zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens. Die mittlere Temperatur im Stadtgebiet von Dortmund liegt bei 17,2 °C. Dabei umfasst das sich nächtlich einstellende Temperaturfeld Werte zwischen 12,7 °C und 21,6 °C und weist somit eine Stadt-Umland-Differenz von 8,9 K auf.

Die höchsten Temperaturen innerhalb der Bebauung treten im Stadtzentrum von Dortmund innerhalb des Wallringes und am Hauptbahnhof sowie in größeren Gewerbe- bzw. Industriegebieten, wie z.B. dem Gewerbegebiet Im Spähenfelde-West, dem Dortmunder Hafen und dem Gewerbegebiet Union auf. Innerhalb kleinerer Gewerbeflächen, Stadtteilzentren sowie verdichteter Wohngebiete können Werte von 19 °C bis über 21 °C auftreten. Weite Teile der zumeist aufgelockerten Stadtrandbebauung weisen mit 17 °C bis 19 °C ein geringeres Temperaturniveau auf, was auf den vergleichsweise geringen Überbauungsgrad, einen höheren Grünflächenanteil sowie der räumlichen Nähe zum unbebauten Umland zurückzuführen ist. Die niedrigsten Temperaturen sind über den landwirtschaftlich genutzten Arealen in den äußeren Bereichen des Stadtgebiets zu verzeichnen, was in ihrer starken langwelligen Ausstrahlung nach Sonnenuntergang begründet liegt.

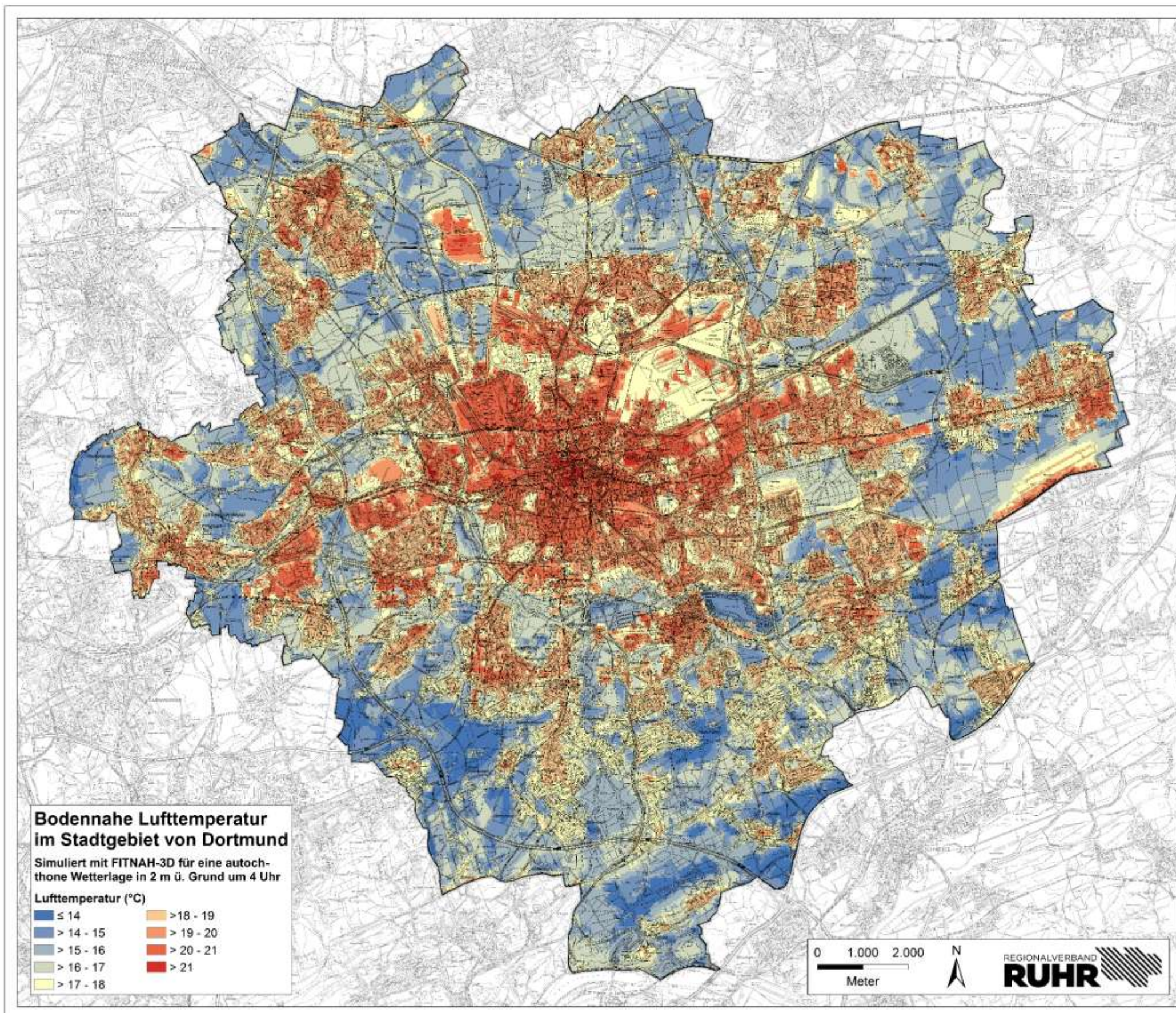
Da durch reliefbedingte Faktoren wie einer Tallage Kaltluftbewegungen zum Erliegen kommen und somit Kaltluftsammlgebiete entstehen können, weisen die landwirtschaftlichen Flächen besonders im Dortmunder Süden, z.B. im Wannebachtal nördlich des Stadtteils Syburg, im Steinbachtal zwischen den Stadtteilen Holzen und Sommerberg, auf den landwirtschaftlichen Flächen zwischen Hombruch, Großholthausen, Kruckel und Menglinghausen, zwischen Höchsten und Wellinghofen sowie in der Emscherniederung zwischen Aplerbeck und Sölde Temperaturen von 12 °C bis 14 °C auf. Gleichzeitig sorgen hier nahe gelegene Wälder in Hanglage für einen kontinuierlichen Nachschub an Kaltluft. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen im nördlichen, östlichen und westlichen Dortmunder Stadtgebiet besitzen aufgrund einer nur sehr geringen Reliefenergie und der dadurch geringeren Anzahl an Kaltluftsammlgebieten, mit 14 °C bis 16 °C ein etwas höheres Temperaturniveau. In den Waldgebieten sind vergleichsweise hohe Temperaturen zu verzeichnen. Hier dämpft das Kronendach die nächtliche Ausstrahlung und damit auch ein

stärkeres Absinken der bodennahen Lufttemperatur im Stammraum. Auch hier sind leichte Temperaturunterschiede zwischen den Waldgebieten im Süden (z.B. der Bittermark und dem Fürstenbergholz mit 15 °C bis 16 °C) und im sonstigen Stadtgebiet (z.B. dem Grävingsholz und Rahmer Wald mit 16 °C bis 17 °C) festzustellen. Da die Waldgebiete im südlichen Dortmunder Stadtgebiet eine ausreichende Reliefneigung besitzen, können Kaltluftmassen gravitationsbedingt hangabwärts fließen und eine stetige Kaltluftproduktion ist gewährleistet.

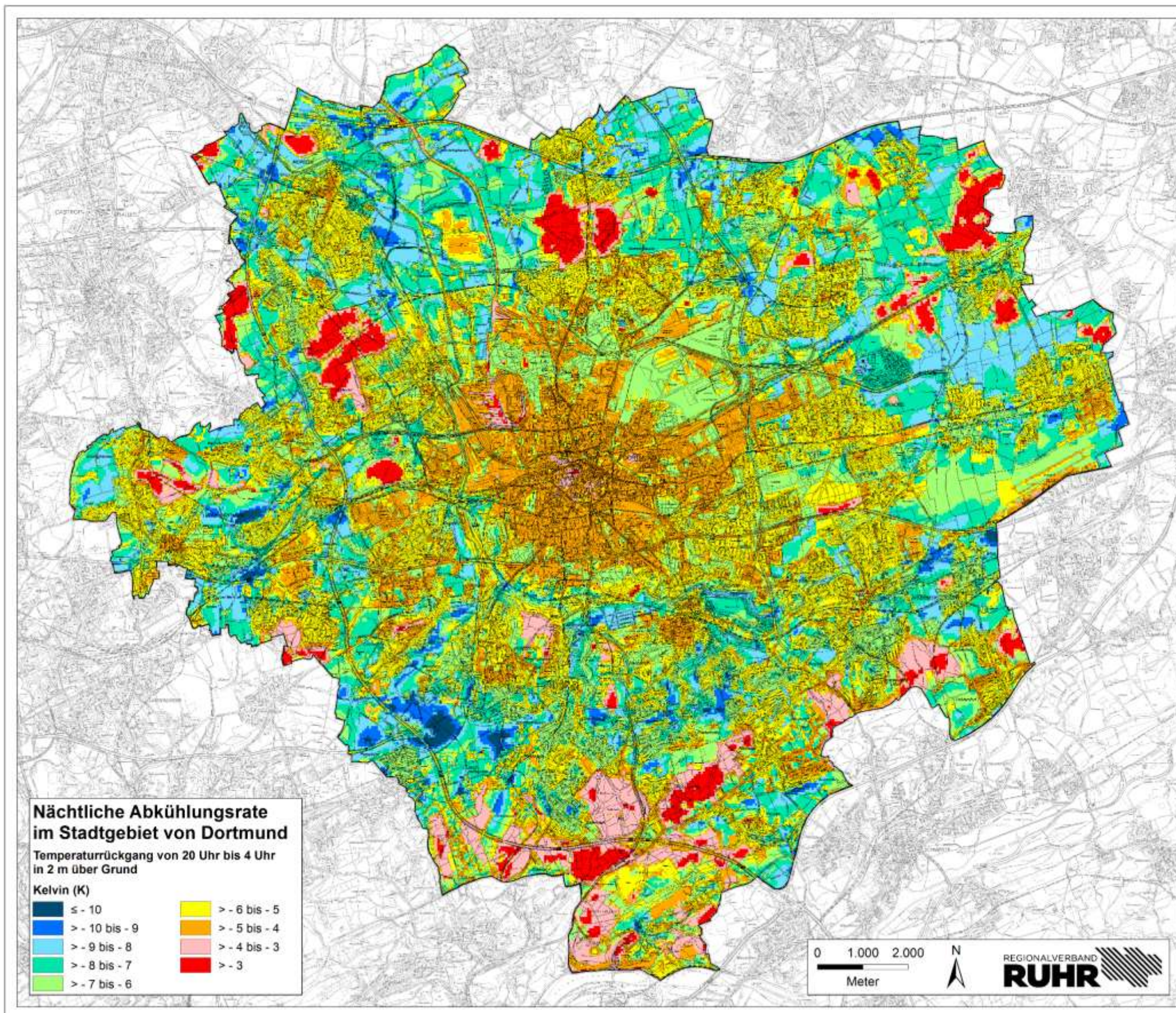
Verglichen mit den weitläufigen Freiräumen des Umlandes weisen die innerstädtischen Grünflächen, abhängig von ihrer Größe und Form, höhere Werte auf, welche zumeist zwischen 17 °C und 18 °C liegen. Hier wird deutlich, dass diese Flächen in eine insgesamt wärmere Umgebung eingebettet sind und daher die geringen Temperaturen des Umlandes nicht mehr erreicht werden. Dazu zählen der Freizeitpark Fredenbaum, der Westpark, der Südwestfriedhof, der Stadtgarten, das Stadewäldchen, der nördliche Bereich des Westfalenparks und große Teile des Ostfriedhofs.

Die Temperaturen der innerstädtischen Wasserflächen (z.B. des Hallerey Reservebeckens, des Hafenbeckens und großer Teile des Dortmund-Ems-Kanals sowie des Lanstroper Sees) liegen aufgrund der hohen Wärmekapazität bei 18 °C bis 20 °C. Zum Zeitpunkt der Durchführung der Klimamodellierung mit Hilfe des Simulationsmodells FITNAH-3D (Datengrundlage 2012) war das Becken des Phoenix-Sees noch nicht mit Wasser gefüllt und stellte somit eine innerstädtische Brachfläche mit Temperaturen von 14 °C bis 15 °C dar, was dem Temperaturniveau der landwirtschaftlichen Flächen ähnelt.

Die oben beschriebenen Zusammenhänge werden zudem in der nächtlichen Abkühlungsrate deutlich. Den Rückgang der bodennahen Lufttemperatur von 20 Uhr abends bis 4 Uhr morgens zeigt Karte 3-2. Während die Lufttemperatur im Innenstadtbereich nur um 4 K bis 5 K zurückgeht, ist die Abkühlungsrate über den landwirtschaftlich genutzten Flächen mit bis zu fast 11 K am höchsten. Die Abkühlung der Waldflächen kann dagegen weniger als 3 K betragen, was auf den gedämpften Tagesgang der Lufttemperatur im Stammraum zurückzuführen ist.



Karte 3-1: Bodennahe Lufttemperatur (2 m ü. Grund) im Stadtgebiet von Dortmund um 4 Uhr



Karte 3-2: Nächtliche Abkühlungsrate im Stadtgebiet von Dortmund

3.2 Autochthones Windfeld

Während allochthoner, also austauschstarker, Wetterlagen zeichnet sich das städtische Windfeld im Allgemeinen insbesondere aufgrund des erhöhten aerodynamischen Widerstandes der Bebauung gegenüber dem flachen Umland durch eine im Mittel geringere Windgeschwindigkeit sowie eine höhere Anzahl an Schwachwindstunden und Windstillen (Calmen) aus. Allerdings können bedingt durch thermische Turbulenzen oder infolge einer Kanalisierung in Straßenschluchten (Düseneffekt) und Umlenkungseffekten an Gebäudekanten lokal erhöhte Windgeschwindigkeiten und Böigkeit auftreten (Hupfer u. Kuttler 2006).

Bei sommerlicher autochthoner Strahlungswetterlage und somit nur sehr schwachem übergeordneten Windfeld können die in Kapitel 3.1 beschriebene bodennahe Lufttemperaturverteilung und der dadurch bedingte horizontale und vertikale Luftdruckunterschied lokale thermische Windsysteme auslösen. Die wichtigsten nächtlichen Luftströmungen dieser Art sind zum einen die gravitationsbedingten Berg- und Hangabwinde, zum anderen die als direkte Ausgleichsströmungen vom hohen zum tiefen Luftdruck aufzufassenden Flurwinde.

Bereits ab einer Geländeneigung von ein bis zwei Grad setzen nach Sonnenuntergang über natürlichen Oberflächen abwärts gerichtete Strömungen ein. Da hangnahe Luftmassen durch die nächtliche Ausstrahlung der Oberflächen stärker abkühlen als die freie Luft in gleicher Höhe und somit eine höhere Dichte aufweisen, fließt die kühlere bodennahe Luft hangabwärts. Die Ausprägung dieses kleinräumigen Phänomens wird in erster Linie durch das Temperaturdefizit zur umgebenden Luft und durch die Neigung des Geländes bestimmt (Mosimann et al. 1999).

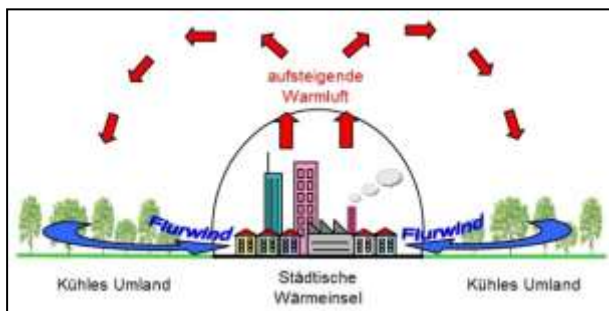


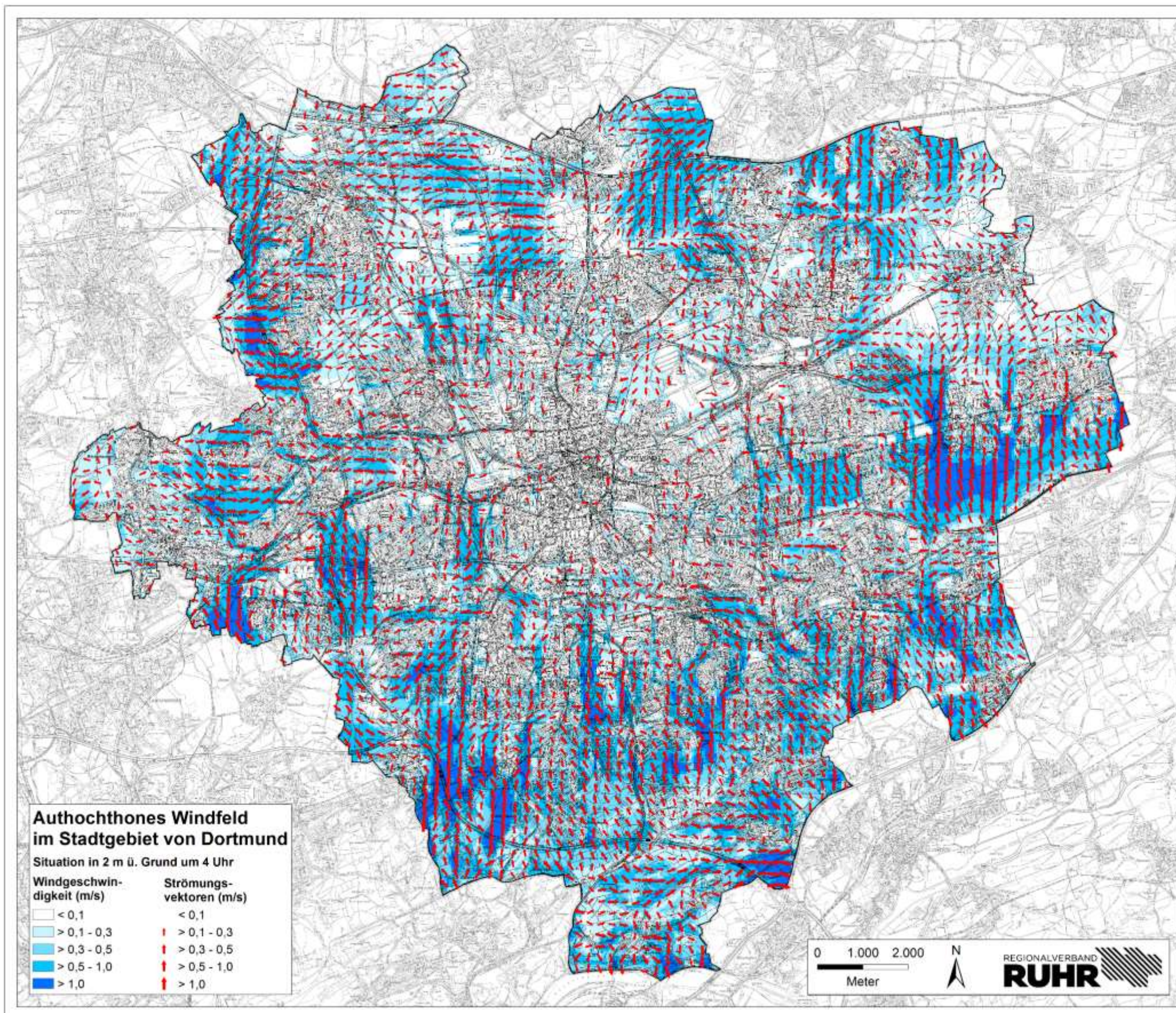
Abb. 3-1: Prinzip des Flurwindes

Neben diesen durch das Relief beeinflussten Strömungen bilden sich in ebenen Lagen unter günstigen Bedingungen sogenannte Flurwinde aus. Flurwinde entstehen, wenn sich infolge der Überwärmung von überbauten oder versiegelten Gebieten – und dem damit verbundenen konvektiven Aufstieg der betroffenen Luftmassen – gegenüber dem Umland ein lokales thermisches Tief im städtischen Bereich entwickelt. Der resultierende Druckgradient kann daraufhin durch einströmende kühlere Luftmassen aus dem Umland ausgeglichen werden (s. Abb. 3-1). Flurwinde sind oftmals nur schwach ausgeprägt, lediglich wenige Meter mächtig und dringen im Idealfall radial in die Stadt ein (Hupfer u. Kuttler 2006).

Hangab- und Flurwinden kommt eine besondere stadtplanerische Bedeutung zu: Größere Siedlungen wirken aufgrund ihrer hohen aerodynamischen Rauigkeit als Strömungshinder-

nis. Aus diesem Grund sind die Durchlüftung der Stadtkörper und der Luftaustausch mit dem Umland generell herabgesetzt. Die Abfuhr von schadstoffbelasteten und überwärmten Luftmassen in den Straßenschluchten kann in Abhängigkeit von der Bebauungsart und -dichte deutlich eingeschränkt sein. Speziell bei austauscharmen Wetterlagen wirken sich diese Faktoren bioklimatisch zumeist ungünstig aus. Daher können die genannten Strömungssysteme durch die Zufuhr frischer und kühlerer Luft eine bedeutende klima- und immissionsökologische Ausgleichsleistung für die Belastungsräume erbringen.

Karte 3-3 zeigt das bodennahe (2 m ü. Grund) autochthone Windfeld im Stadtgebiet von Dortmund für eine sommerliche Strahlungswetterlage zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens. Die Strömungsgeschwindigkeiten innerhalb des Stadtgebietes reichen von vollkommener Windstille bis zu Maximalwerten von über 2 m/s, was aus der unterschiedlichen Reliefenergie des Untersuchungsgebietes sowie einer heterogenen Verteilung von Frei- und Siedlungsflächen resultiert. Windgeschwindigkeiten von mehr als 2 m/s treten nur vereinzelt auf, zum Beispiel im Umfeld von Löttringhausen. Im Dortmunder Süden und Südosten treten aufgrund der ausgeprägten Hangneigung vergleichsweise höhere Windgeschwindigkeiten auf, wobei die kühleren Luftmassen bis in die Siedlungsbereiche eindringen. Nur in den größeren Stadtteilzentren z.B. von Hombruch, Barop, Hörde oder Benninghofen lassen sich Werte unter 0,1 m/s feststellen. In weiten Teilen des südlichen und südöstlichen Dortmunder Stadtgebiets folgen die Strömungsvektoren dem überwiegend nach Norden abfallenden Relief. Dies trifft auch auf die Freifläche nordwestlich des Flughafens Dortmund zu. Weite Bereiche des unbebauten Umlandes sowie die innerstädtischen Grünflächen weisen lediglich Windgeschwindigkeiten zwischen 0,1 m/s und 1,0 m/s auf, während die hoch verdichteten Siedlungsbereiche im Wesentlichen Werte unter 0,1 m/s verzeichnen. Hierbei fällt auf, dass vereinzelt kühlere Luftmassen aus innerstädtischen Grünflächen, z.B. über das Stadewäldchen oder aus dem Westpark sowie aus südwestlicher Richtung über die Bahntrasse, in den Innenstadtkern eindringen und stellenweise um den Wallring strömen. Die aus dem südlichen Stadtgebiet eintreffenden Luftströmungen werden reliefbedingt südlich der Innenstadt über die Bahntrasse an der Innenstadt vorbeigelenkt. Aufgrund der größtenteils nur sehr geringen Windgeschwindigkeiten in der Dortmunder Innenstadt von unter 0,1 m/s kommt den Luftaustauschbereichen eine besondere stadtplanerische Bedeutung zu, da sie Kaltluftentstehungsgebiete und Belastungsbereiche miteinander verbinden. Als geeignete Oberflächenstrukturen, die ein Eindringen von Kaltluft in die Bebauung erleichtern, dienen vegetationsgeprägte Freiflächen, Kleingärten und Friedhöfe sowie Gleisareale und breite Straßenräume.



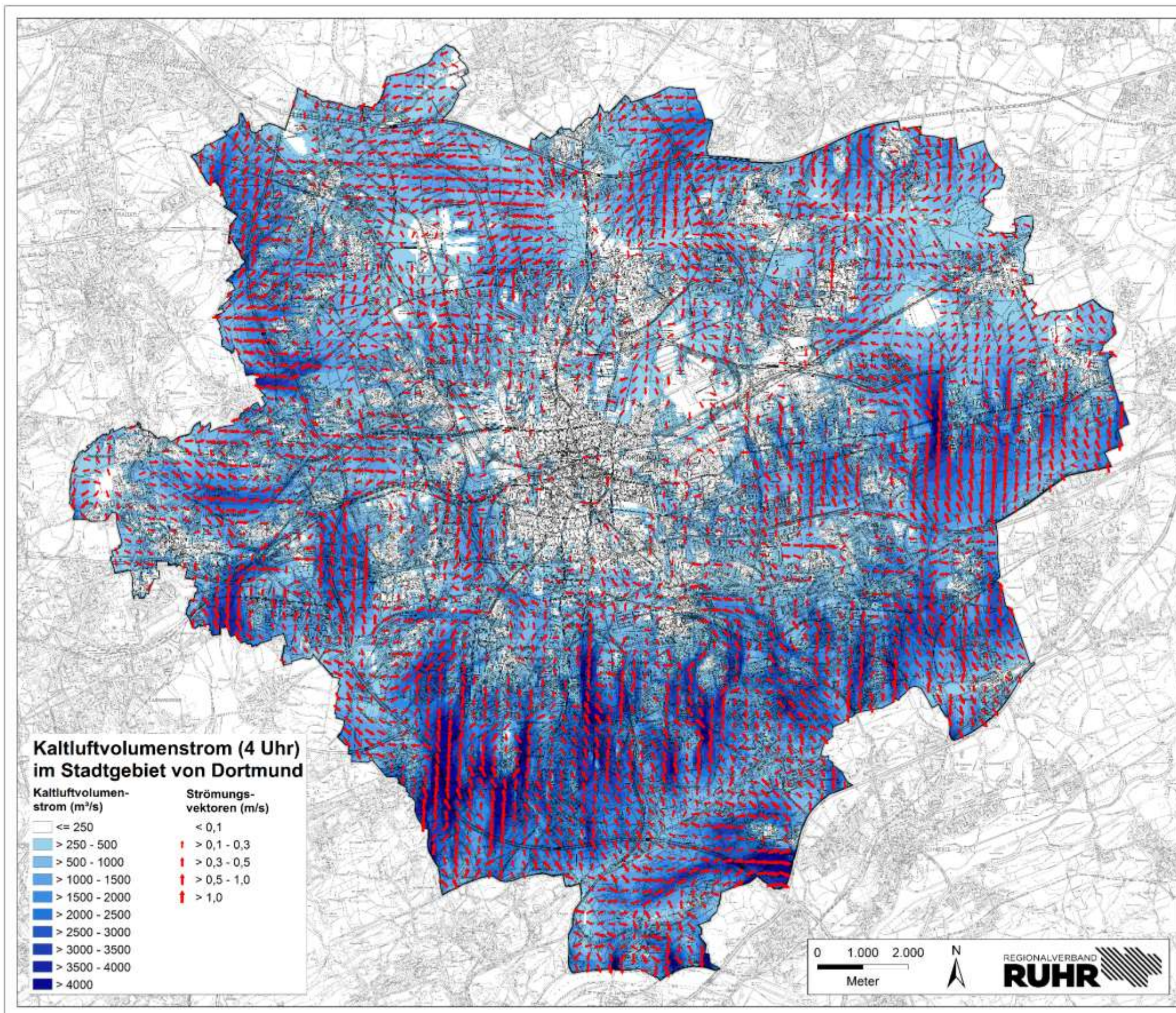
Karte 3-3: Autochthones Windfeld (2 m ü. Grund) im Stadtgebiet von Dortmund um 4 Uhr

3.3 Kaltluftvolumenstrom

Die potenzielle Ausgleichsleistung einer Grün- bzw. Freifläche bezüglich der Wärme- und Schadstoffbelastungen in Siedlungsbereichen ist nicht allein von der Geschwindigkeit der Kaltluftströmung (autochthones Windfeld) abhängig, sondern wird zu einem wesentlichen Teil durch ihre Mächtigkeit (d.h. durch die Höhe der Kaltluftschicht) mitbestimmt. Daher wird zur Bewertung der Grün- und Freiflächen auch der Kaltluftvolumenstrom herangezogen. Unter diesem Begriff versteht man, vereinfacht ausgedrückt, das Produkt aus der Fließgeschwindigkeit der Kaltluft, ihrer vertikalen Ausdehnung (Schichthöhe) und der horizontalen Ausdehnung des durchflossenen Querschnitts (Durchflussbreite). Er beschreibt somit diejenige Menge an Kaltluft in der Einheit m^3 , die in jeder Sekunde durch den Querschnitt beispielsweise eines Hanges oder einer Luftleitbahn fließt. Der Volumenstrom ist damit ein Maß für den Zustrom von Kaltluft und bestimmt, neben der Strömungsgeschwindigkeit, die Größenordnung des Durchlüftungspotenzials.

Karte 3-4 zeigt die flächenhafte Verteilung des Kaltluftvolumenstroms im Stadtgebiet von Dortmund um 4 Uhr morgens. Die Klassifizierung des Volumenstroms orientiert sich dabei am auftretenden Wertespektrum innerhalb des Untersuchungsgebietes. Analog zur Strömungsgeschwindigkeit treten die höchsten Werte westlich von Mengede, zwischen Kirchlinde und Westerfilde, im Dellwiger Bachtal nördlich von Lütgendortmund, zwischen Kley und Somborn, im nahezu gesamten Bereich des südlichen und südöstlichen Stadtgebietes, westlich und nördlich des Dortmund Flughafens sowie östlich von Brechten auf. Deutlich wird die Relevanz von innerstädtischen Grünflächen und deren Vernetzung mit Frei- oder Waldflächen des Umlandes zur Versorgung der überwärmten Siedlungsbereiche mit Kaltluft am Beispiel des gesamten südlichen und südöstlichen Stadtgebietes.

Die Eindringtiefe von Kaltluft in bebautes Gebiet hängt wesentlich von der Siedlungsgröße, der Bebauungsdichte, der Gebäudeausrichtung, der anthropogenen Wärmefreisetzung (die zu einer Erwärmung der eindringenden kühlen Luftmassen führt) sowie von der Menge und Geschwindigkeit der einströmenden Kaltluft ab. Kleinere Siedlungen bzw. Stadtteile mit land- und/oder forstwirtschaftlich geprägtem Umfeld, wie viele Stadtteile im südlichen und südöstlichen Dortmunder Stadtgebiet, können sogar vollständig von den Kaltluftmassen durchströmt werden, was dazu führt, dass diese eine weniger starke nächtliche Überwärmung aufweisen. Hingegen sind die Dortmunder Innenstadt sowie z.B. große Bereiche der Stadtteile Eving und Körne während austauscharmer Strahlungsächte nicht ausreichend mit Kaltluft versorgt. Während in Eving und Körne eine vergleichsweise aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur vorherrscht, resultiert die fehlende Kaltluftversorgung im höher versiegelten Stadtzentrum in einer stärkeren Überwärmung (vgl. auch Karte 3-1) und ist somit aus klimaökologischer Sicht als problematischer zu beurteilen.



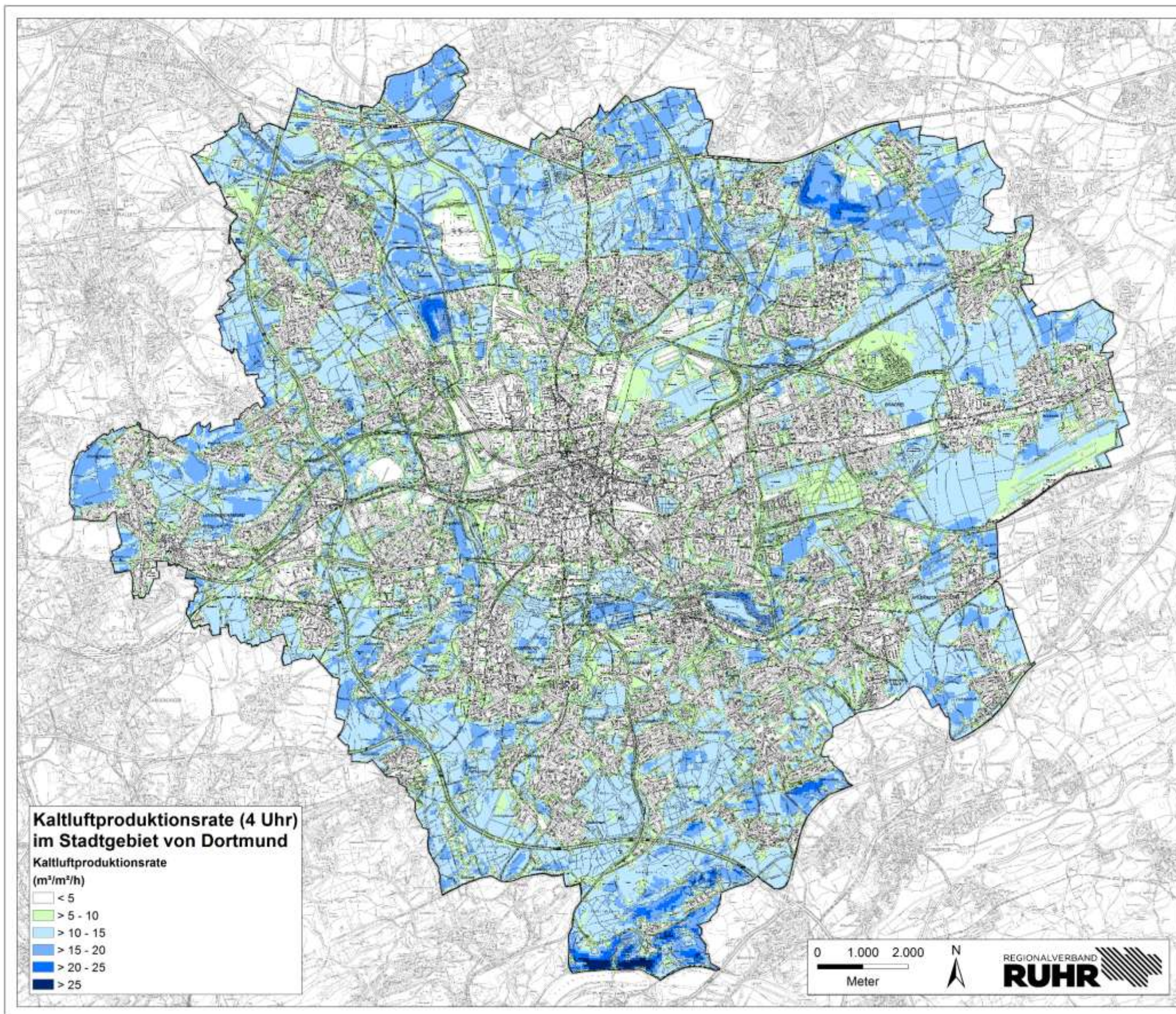
Karte 3-4: Kaltluftvolumenstrom im Stadtgebiet von Dortmund um 4 Uhr

3.4 Kaltluftproduktionsrate

Neben der Geschwindigkeit und der Mächtigkeit von Kaltluftmassen stellt die Kaltluftproduktivität einer Fläche eine wichtige Größe dar. Die Kaltluftproduktionsrate beschreibt die Menge der sich innerhalb einer Stunde pro Quadratmeter relativ zu ihrer Umgebung abkühlenden Luft über einer Fläche. Einige landnutzungstypische Charakteristika der Kaltluftentstehung wurden bereits in den vorangestellten Kapiteln erläutert. Im Allgemeinen hängt die Rate der Kaltluftentstehung über einer Freifläche von meteorologischen Größen (v.a. der Einstrahlung), dem Relief (Exposition, Geländeneigung) sowie von der Lage des betreffenden Kaltluftentstehungsgebietes im thermisch differenzierten Mosaik angrenzender Flächen ab. Entscheidend sind allerdings die Eigenschaften des Untergrundes, wie etwa die thermischen Bodeneigenschaften (Wärmeleitfähigkeit und –kapazität), die Farbe der Oberfläche, die Dichte des Bodensubstrates, der Luft- und Wassergehalt, das Porenvolumen sowie die Bodenbedeckung (Vegetation) (Hupfer u. Kuttler 2006).

Die Bestimmung der Kaltluftproduktionsrate kann mit Ungenauigkeiten behaftet sein, was sowohl für die modellhafte Berechnung als auch für Geländemessungen gilt. Für die Modellierung größerer Untersuchungsgebiete liegen i.d.R. nicht alle relevanten, zum Teil sehr heterogenen Variablen vor oder können aus den Eingangsdaten in hinreichender Differenziertheit parametrisiert werden. Daher ist bei der Angabe von Kaltluftproduktionsraten mit entsprechenden Unsicherheiten zu rechnen (VDI 2003).

Die Ergebnisse der FITNAH-Analyse umfassen für das Stadtgebiet von Dortmund ein Wertespektrum von 0 bis $> 34 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$. Die in Karte 3-5 dargestellte Kaltluftproduktivität spiegelt die Verteilung der Grünflächen und der Siedlungsbereiche wider. Über einigen innerstädtischen Grünanlagen (z.B. Westfalenpark, Westpark, Tremoniapark, Stadewäldchen, Ostfriedhof, Friedenbaumpark, Bolmke) werden Kaltluftproduktionsraten von 5 bis $15 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ erreicht. Über landwirtschaftlichen Flächen, Frei- bzw. Brachflächen wie z.B. Phoenix West sowie in manchen Waldgebieten können 10 bis $20 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ an Kaltluft produziert werden. Höhere Werte von 20 bis $25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ sind vornehmlich über der Halde „Deusenberg“, der Deponie Dortmund Nordost sowie an den Südhängen des Ardeygebirges zu finden. Die Berghänge des Klusenbergs und der Ruhrsteilhänge erreichen sogar Kaltluftproduktionsraten von über $25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$. In den bebauten Gebieten können lediglich bei stark aufgelockerter Bebauungsstruktur und hohem Grünflächenanteil vereinzelt Werte von 5 bis $15 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ auftreten. Wasserflächen sorgen aufgrund ihrer thermischen Trägheit zwar tagsüber für vergleichsweise kühlere Umgebungstemperaturen, dienen nachts allerdings nicht als Kaltluftproduzenten. Im Gegenteil: Wasserkörper können aufgrund ihrer höheren Wärmekapazität auf das thermische Verhalten überströmender Kaltluft einwirken und zu einer Erwärmung beitragen (Hupfer u. Kuttler 2006).

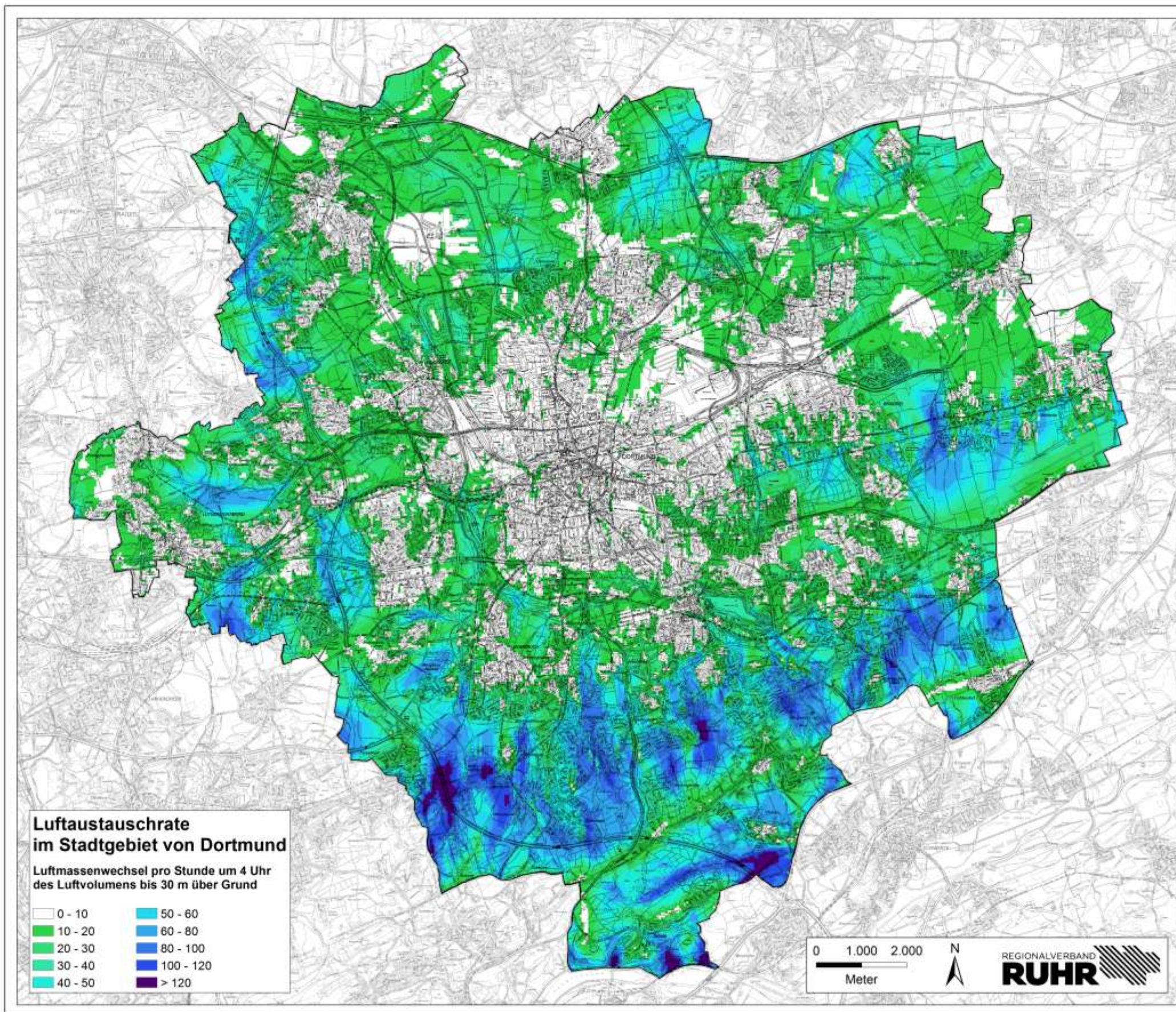


Karte 3-5: Kaltluftproduktionsrate im Stadtgebiet von Dortmund um 4 Uhr

3.5 Luftaustauschrate

Die Luftaustauschrate ist eine Kennzahl für die Häufigkeit der vollständigen Erneuerung eines Luftvolumens an einem Standort. In urbanen Bereichen ist diese von Bedeutung, da ein Zusammenhang zwischen der Luftaustauschrate und der lufthygienischen Situation sowie der thermischen Belastung besteht. Sie wird abgeleitet aus der berechneten, dreidimensionalen Struktur und der zeitlichen Entwicklung des Windfeldes. Die Luftaustauschrate gibt an, wie oft pro (Nacht-)Stunde das bodennahe Luftvolumen (bis 30 m Höhe) in jeder Rasterzelle ausgetauscht wird.

Die räumliche Ausprägung korrespondiert weitestgehend mit der des Kaltluftvolumenstroms. Demnach sind die höchsten Werte der Luftaustauschrate im Bereich der Kaltluftabflüsse des südlichen und südöstlichen Dortmunder Stadtgebietes, sowie nordwestlich des Flughafens zwischen Brackel und Asseln und zwischen Somborn und Kley, (vgl. Karte 3-6) zu verzeichnen. Hohe Austauschraten weisen zudem die Freilandflächen westlich von Bodelschwingh und Westerfilde an der Stadtgrenze zu Castrop-Rauxel und das Dellwiger Bachtal nördlich von Lütgendortmund auf. Weite Bereiche des un bebauten Umlandes (landwirtschaftliche Flächen und Wälder), sowie Flächen mit einer lockeren Bebauungsstruktur, insbesondere im südlichen Stadtgebiet, weisen Werte zwischen 10 und 50 Austauschvorgängen auf. In den Siedlungsflächen der dicht bebauten Innenstadt und in größeren Stadtteilzentren geht die Luftaustauschrate aufgrund der abbremsenden Wirkung der Oberflächenstrukturen sowie der allmählichen Erwärmung der Kaltluft überwiegend auf weniger als 10 Vorgänge pro Stunde zurück. Vereinzelt werden im Bereich der Innenstadt (z.B. im Stadewäldchen, im nördlichen Bereich des Westparks sowie auf dem Gelände des Dortmunder U westlich des Wallringes) Luftaustauschraten von 10- bis 20-mal pro Stunde erreicht.



Karte 3-6: Luftaustauschrate im Stadtgebiet von Dortmund um 4 Uhr

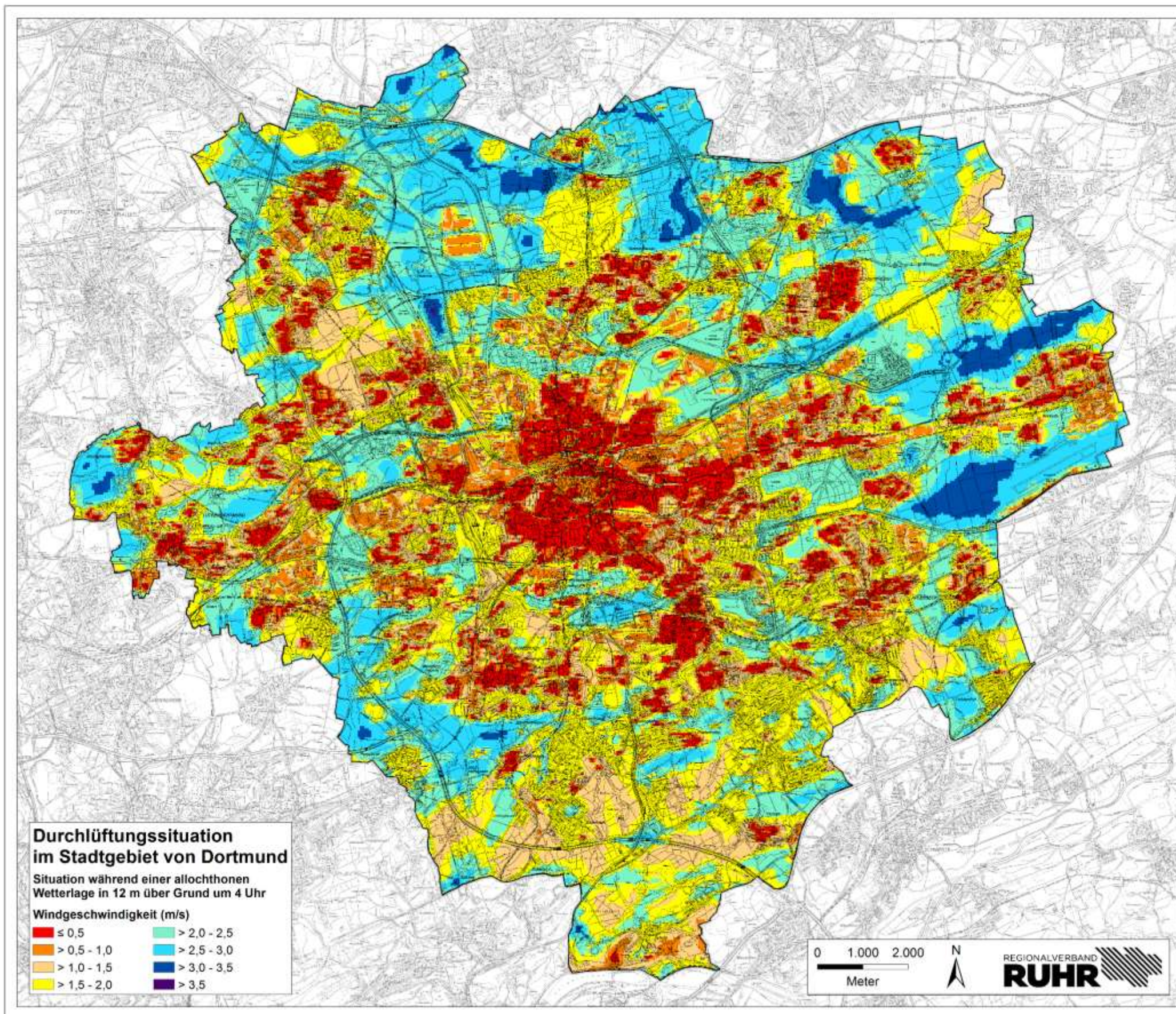
3.6 Durchlüftung

Die Modellierung der mittleren Durchlüftungssituation im Stadtgebiet von Dortmund bezieht sich im Gegensatz zu den bisher dargestellten Klimatelementen auf eine austauschstarke allochthone Wetterlage. Diese ist durch vorwiegend westliche Windrichtungen mit Strömungsgeschwindigkeiten von mehr als 2,5 m/s geprägt, bei der keine nächtlichen Kaltluftströmungen entstehen.

Die Durchlüftung hat eine hohe Relevanz für die lufthygienische Situation, die im Wesentlichen über den Luftaustausch und damit über die Verdünnung der Luftschadstoffe beeinflusst wird. Aus den vorliegenden Ergebnissen lassen sich flächendeckende Hinweise auf mögliche Durchlüftungsdefizite in den Siedlungsflächen ableiten. Im Rahmen der FITNAH-Modellrechnungen wurde für den geostrophischen Wind bei Standardatmosphäre in 10 m Höhe eine Windgeschwindigkeit von 3 m/s über dem Freiland aus der Hauptwindrichtung West-Südwest als Eingangsparameter gewählt.

Karte 3-7 zeigt die Situation in 12 m über Grund für das Dortmunder Stadtgebiet. Dabei wird der Zusammenhang zwischen baulicher Dichte und Windgeschwindigkeit innerhalb der Stadtstrukturen sichtbar. Sehr geringe Windgeschwindigkeiten von weniger als 0,5 m/s sind in den dichteren Siedlungsgebieten anzutreffen, während innerhalb kleinerer Bebauungsgebiete und der Randbereiche der Siedlungskörper höhere Geschwindigkeiten von bis zu 2 m/s vorliegen können. Ähnliche Werte weisen auch die Randgebiete der Waldflächen auf. Bis auf wenige Ausnahmen reduzieren sich die Windgeschwindigkeiten zu den Zentren der Waldgebiete hin auf 1,0 bis 1,5 m/s. Bei direkt angrenzenden Siedlungsgebieten an der Luv-Seite (z.B. Rahmer Wald/Jungferntal) sind jedoch auch in den Randbereichen der Waldflächen Windgeschwindigkeiten von lediglich 1,0 bis 1,5 m/s festzustellen. Zudem hat das Relief im südlichen Dortmunder Stadtgebiet Einfluss auf die Windgeschwindigkeiten, so dass höher gelegene Waldflächen eine größere Durchlüftung erfahren als Waldflächen in Tallage (z.B. die Waldfläche am Klusenberg).

Die höchsten Windgeschwindigkeiten sind mit 3,0 bis ca. 3,5 m/s über den rauigkeitsarmen ausgedehnten landwirtschaftlichen Flächen im Norden und Osten des Stadtgebietes zu verzeichnen, wobei auf der Kuppe der Deusenberghalde mit 3,56 m/s der Spitzenwert erreicht wird.



Karte 3-7: Durchlüftungssituation (12 m ü. Grund) um 4 Uhr im Stadtgebiet von Dortmund bei allochthoner Wetterlage

4 Klimaanalysekarte

Die Klimaanalysekarte stellt eine flächenhafte Bewertung der klimatischen und lufthygienischen Verhältnisse im Stadtgebiet von Dortmund dar. Im Vergleich zur klassischen Darstellung der räumlichen Verteilung einzelner Klimaelemente in Klimaatlantent werden in der Klimaanalysekarte komplexe Struktur-, Beziehungs- und Funktionszusammenhänge vereinigt und kartographisch dargestellt.

Unter Berücksichtigung der aktuellen Flächennutzungskartierung des Regionalverbandes Ruhr, der Topographie des Untersuchungsgebietes, der in Kapitel 3 vorgestellten FITNAH-Modellierung, aktueller Luftbilder sowie weiterer vorliegender Untersuchungen zum Stadt- und Regionalklima erfolgte die Erstellung der Klimaanalysekarte nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3787 Blatt 1 (VDI 2015).

Die Klimaanalysekarte beinhaltet mit den Klimatopen, den spezifischen Klimaeigenschaften und den Informationen zu lufthygienischen Verhältnissen sowie dem Luftaustausch vier Darstellungsebenen, die im Kapitel 4.1 näher erläutert werden.

Zur Ausweisung der Klimatope wurde ein vom Regionalverband Ruhr entwickeltes teilautomatisiertes Verfahren angewendet, welches gegenüber der herkömmlichen manuellen Abgrenzung der Klimatope eine deutlich feinere Auflösung aufweist. Aufgrund des angewendeten Verfahrens und der unterschiedlichen Betrachtungs- bzw. Maßstabsebenen unterscheiden sich die Klimatopeinteilung der Klimaanalysekarte und die Ausweisung in der Regionalen Klimatopkarte (vgl. Kapitel 2.4). Während die Regionale Klimatopkarte einer regionalen Einordnung und groben Übersicht der Klimatopverteilung im Stadtgebiet dient, weist die Klimaanalysekarte eine detaillierte Einteilung auf.

Im Gegensatz zu lufthygienischen Parametern existieren für klimatische Kenngrößen keine rechtsverbindlichen Grenz- oder Richtwerte. Daher soll anhand der Klimaanalysekarte eine stadtklimatologische Bewertung formuliert werden, die als Grundlage für die Ausweisung von Planungshinweisen (siehe Kapitel 9) zur Erhaltung und Förderung günstiger klimatischer Verhältnisse auf der Ebene des gesamten Stadtgebietes sowie für einzelne Stadtbezirke dient. Nachfolgend werden zunächst die unterschiedlichen Darstellungsebenen sowie deren einzelne in der Klimaanalysekarte abgebildete Elemente erläutert und anschließend die Gliederung des Stadtgebietes anhand der Klimaanalysekarte beschrieben.

4.1 Darstellungsebenen der Klimaanalysekarte

Die **erste Darstellungsebene** beinhaltet die flächenhafte klimatische Differenzierung des Stadtgebietes von Dortmund anhand von Klimatopen. Klimatope bezeichnen räumliche Einheiten, die aufgrund vergleichbarer Eigenschaften bezüglich der Flächennutzung, der Bebauungsdichte, dem Versiegelungsgrad, der Rauigkeit und dem Vegetationsbestand ähnliche mikroklimatische Bedingungen aufweisen. Hinsichtlich der Abgrenzung der Klimatope ist anzumerken, dass sich klimatische Prozesse nicht linienscharf an Bauungs- und Nutzungsgrenzen anpassen, sondern fließende Übergänge zu benachbarten Flächen aufweisen. Daher dürfen die Abgrenzungen der Klimatope innerhalb der Klimaanalysekarte nicht als flächenscharfe Grenzziehungen aufgefasst werden.

In einer **zweiten Darstellungsebene** werden die spezifischen Klimaeigenschaften ausgewiesen, welche Modifikationen der Klimatopeigenschaften beschreiben. Diese können beispielsweise durch lokale Reliefstrukturen hervorgerufen werden und entweder zusätzliche Funktionen oder eine besonders starke Ausprägung bzw. Bedeutung bestimmter Klimatopeigenschaften darstellen.

Die **dritte Darstellungsebene** liefert Informationen zu den Luftaustauschverhältnissen im Stadtgebiet und zeigt das Auftreten von Bereichen der Frischluftzufuhr, der Kaltluftabflüsse und Flurwinde.

Die lufthygienischen Verhältnisse werden anhand der Ausweisung von Straßen mit erhöhtem Verkehrsaufkommen sowie industriellen und gewerblichen Emittenten von Luftschadstoffen in einer **vierten Darstellungsebene** beschrieben.

4.1.1 Klimatope

Im Folgenden werden die typischen Charakteristika der unterschiedlichen in der Klimaanalysekarte in Anlehnung an die VDI 3787 Blatt 1 (VDI 2015) ausgewiesenen Klimatope im Einzelnen näher erläutert:

Gewässerklima

Wasserkörper zeichnen sich aufgrund ihrer hohen Wärmekapazität und der damit verbundenen thermischen Trägheit durch ausgeglichene klimatische Verhältnisse mit gedämpftem Tagesgang der Lufttemperatur und einer erhöhten Luftfeuchtigkeit infolge der gesteigerten Verdunstung aus. Dadurch werden Wasserflächen am Tage als relativ kühl und nachts als relativ warm empfunden. Die tagsüber kühlende Wirkung bleibt insbesondere bei kleineren Gewässern zumeist auf den Wasserkörper sowie die unmittelbare Umgebung beschränkt. Ein zusätzlich positiver Effekt für die klimatische Situation wird durch die geringe Rauigkeit von Gewässerflächen bewirkt, wodurch Austausch- und Ventilationsverhältnisse begünstigt werden und linienhafte Gewässerstrukturen die Funktion als Luftleitbahn einnehmen können.



Abb. 4-1: See im NSG Hallerey

Gewässerklima	
klimatische Gunstfaktoren	klimatische Ungunstfaktoren
☺ geringe Oberflächenrauigkeit begünstigt die Belüftungsfunktion	☹ hohe Wärmekapazität der Wasserkörper bedingt eine nur geringe nächtliche Abkühlung
☺ reduzierte Erwärmung am Tage bei gleichzeitig erhöhter Verdunstung	☹ nächtliche Kaltluftmassen können beim Überströmen von Wasserflächen erwärmt werden
☺ geringe thermische und bioklimatische Belastung im Uferbereich	☹ bioklimatisch günstige Situation ist auf den Ufersaum beschränkt

Freilandklima

Dieser Klimatotyp stellt sich über landwirtschaftlichen Nutzflächen, Wiesen sowie Weiden und Brachflächen (Versiegelungsgrad < 10 %) ein und zeichnet sich durch ungestörte Tages-gänge von Lufttemperatur und -feuchte aus. Zudem sind in diesen Bereichen meist keine Emittenten angesiedelt, weshalb es sich um bedeutsame Frischluftgebiete handeln kann. Des Weiteren ist diesen Flächen bei geeigneten Wetterlagen aus klimatischer Sicht ein hoher Stellenwert als Kaltluftproduktionsgebiet zuzuschreiben. Da die Freilandflächen darüber hinaus eine rauhegkeitsarme Struktur aufweisen, können die kühleren und unbelasteten Luftmassen bei geeigneten Windrichtungen oder Reliefausprägungen in die aus bio- und immissionsklimatischer Sicht stärker belasteten Gebiete transportiert werden und eine hohe Ausgleichswirkung einnehmen. Die Kaltluftproduktivität einer Freifläche hängt dabei entscheidend von den Eigenschaften des Untergrundes, wie etwa den thermischen Bodeneigenschaften (Wärmeleitfähigkeit und -kapazität), der Farbe der Oberfläche, der Dichte des Bodensubstrates, dem Luft- und Wassergehalt, dem Porenvolumen sowie der Bodenbedeckung (Vegetation) ab.



Abb. 4-2: Freilandflächen in Hombruch

Freilandklima	
klimatische Gunstfaktoren	klimatische Ungunstfaktoren
<ul style="list-style-type: none"> ☺ geringe Schwüle- und Wärmebelastung und hoher bioklimatischer Stellenwert als Erholungsraum ☺ geringe Veränderungen des Windfeldes ☺ wertvolle Frischluft Räume ☺ i.d.R. keine Emissionen ☺ hohe Kaltluftproduktion (starke Abkühlung in den Nachtstunden) ☺ klimaökologische Ausgleichsräume für angrenzende Bebauungsstrukturen 	<ul style="list-style-type: none"> ☹ Winddiskomfort bedingt durch geringe Rauhegkeit möglich ☹ Bodeninversionen während autochthoner Strahlungsnächte fördern das Immissionspotential

Waldklima

Typische Ausprägungen des Waldklimas sind stark gedämpfte Tagesgänge der Lufttemperatur und –feuchte. Man spricht hier von einem Bestandsklima, welches sich infolge der verminderte Ein- und Ausstrahlung im Stammraum einstellt. Die Hauptumsatzfläche für energetische Prozesse ist in Waldbeständen im oberen Kronenraum anzutreffen, wo sich bei wind-schwachen Strahlungswetterlagen auch Kaltluftmassen bilden können, die bei ausreichender Reliefneigung eine hohe Relevanz für angrenzende Lasträume haben. Bei zumeist geringen oder fehlenden Emissionen sind Waldflächen darüber hinaus Frischluftentstehungsgebiete, die jedoch aufgrund der hohen Rauigkeit im Gegensatz zu den unbewaldeten Freiflächen keine Luftleitfunktion innehaben. Daher zeichnen sie sich auch durch niedrige Windgeschwindigkeiten im Stammraum aus. Grundsätzlich stellen Waldflächen aufgrund der sehr geringen thermischen und bioklimatischen Belastungen wertvolle Regenerations- und Erholungsräume dar. Hervorzuheben ist weiterhin die Filterkapazität der Waldflächen gegenüber atmosphärischen Luftschadstoffen.



Abb. 4-3: Waldklimatop in Dortmund

Waldklima	
klimate Günstfaktoren	klimate Ungünstfaktoren
<ul style="list-style-type: none"> ☺ ausgeglichenes Stammraumklima aufgrund des gedämpften Tagesgangs der Lufttemperaturen bei allgemein kühleren Temperaturen ☺ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastung ☺ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen ☺ keine Emissionen ☺ Frischluftentstehungsgebiete ☺ Kaltluftentstehung im oberen Kronenraum ☺ Filterfunktion für gas- und staubförmige Luftschadstoffe ☺ wertvolle Regenerations- und Erholungsräume 	<ul style="list-style-type: none"> ☹ aufgrund hoher Oberflächenrauigkeit keine Luftleitfunktion; Barrierewirkung für Luftmasstransporte möglich ☹ Kaltluftabfluss nur bei ausreichend hoher Reliefneigung möglich

Parkklima

Größere innerstädtische Parks, Friedhöfe und Kleingartenanlagen sind aufgrund der aufgelockerten Vegetationsstrukturen mit Rasenflächen (Versiegelungsgrad < 20 %) durch stärker ausgeprägte Tagesgänge der Lufttemperatur und –feuchte gegenüber der umliegenden Bebauung gekennzeichnet. Sowohl tagsüber als auch in der Nacht treten die Park- und Grünanlagen als Kälteinseln hervor und können somit als Kaltluftproduktionsflächen fungieren. Die klimameliorierende Wirkung ist zwar zumeist auf die Flächen selbst begrenzt („Oaseneffekt“), kann in Abhängigkeit von der Größe, der Struktur, der Reliefsituation sowie von der Vernetzung mit der angrenzenden Bebauung aber auch eine Fernwirkung ausüben. Die Kaltluftproduktion innerstädtischer Grünflächen kann daher der Entstehung großflächiger Wärmeinseln entgegenwirken. Diese Wirkung ist bereits bei kleineren Grünflächen nachzuweisen, insbesondere, wenn diese innerhalb des Stadtgebietes vernetzt sind.



Abb. 4-4: Parkflächen in Dorstfeld

Parkklima	
klimatische Gunstfaktoren	klimatische Ungunstfaktoren
<ul style="list-style-type: none"> ☺ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und der Windgeschwindigkeit ☺ lokale Abkühlungseffekte durch Schattenzonen und erhöhte Verdunstungsraten ☺ geringe thermische und bioklimatische Belastung ☺ größere parkartige Grünflächen erweisen sich als innerstädtische Kaltluftproduzenten ☺ keine Emissionen ☺ Filterfunktion für gas- und staubförmige Luftschadstoffe ☺ wertvolle Regenerations- und Erholungsräume 	<ul style="list-style-type: none"> ☹ das günstige Bioklima begrenzt sich häufig auf die Fläche selbst (bei kleinen Flächen, „Oaseneffekt“) ☹ oftmals geringe Fernwirkung (≤ 200 m)

Vorstadtklima

Das Vorstadtklima bildet den Übergangsbereich zwischen den Klimaten der bebauten Flächen und den Klimaten des Freilandes. Charakteristisch für Flächen, die dem Vorstadtklima zugeordnet werden, sind in erster Linie eine Bebauungsstruktur mit Einzel- und Doppelhäusern von geringer Bauhöhe (ein- bis dreigeschossig) sowie ein geringer Versiegelungsgrad (i.d.R. 20-30 %) bzw. eine hohe Durchgrünung mit Wiesen, Baum- und Strauchvegetation. Dieser Klimatoptyp ist charakteristisch für Vorstadtsiedlungen, Gartenstädte und Ortsränder, die im unmittelbaren Einflussbereich des Freilandes stehen und dadurch günstige bioklimatische Verhältnisse aufweisen. Das Klima in den Vorstadtsiedlungen zeichnet sich durch eine leichte Dämpfung der Klimaelemente Temperatur, Feuchte, Wind und Strahlung aus. Die Windgeschwindigkeit ist dabei niedriger als im Freiland, aber höher als in der Innenstadt.



Abb. 4-5: Siedlungsrand in Großholtshausen

Vorstadtklima	
klimatische Gunstfaktoren	klimatische Ungunstfaktoren
<ul style="list-style-type: none"> ☺ die Nähe zu klimatischen Ausgleichsflächen begünstigt die Zufuhr kühlerer und frischerer Luftmassen ☺ eine starke Abkühlung in der Nacht wirkt der Ausbildung „heißer Nächte“ entgegen, sodass ein optimales Wohn- und Schlafklima resultiert ☺ hohe Variabilität der Mikroklimata durch das Nebeneinander unterschiedlich stark verdichteter Wohngebiete (Einfamilienhäuser, lockere Reihenhausbauung, offene Bebauungsstrukturen) sowie Park- und Grünflächen 	<ul style="list-style-type: none"> ☹ Mulden und Senken können lokal zur Erhöhung des bioklimatischen Belastungspotentials beitragen ☹ Wärmebelastungen am Tage können durch fehlende Verschattungsstrukturen erhöht sein ☹ eingeschränkte vertikale Austauschverhältnisse während windschwacher Strahlungswetterlagen können bedingt durch lokale bodennahe Emittenten das Immissionsrisiko erhöhen

Stadtrandklima

Das Stadtrandklima unterscheidet sich vom Vorstadtklima durch eine etwas dichtere Bebauung und einen geringeren Grünflächenanteil. Dennoch ist die Bebauungsstruktur, die von Einzelhäusern über Wohnblocks bis hin zu Blockbebauung reicht, dabei aber durch niedrige Bauhöhen (im Allgemeinen dreigeschossig, vereinzelt jedoch bis zu fünfgeschossig möglich) und noch relativ geringe Versiegelungsgrade (30-50 %) gekennzeichnet ist, als aufgelockert und durchgrünt zu bezeichnen. Durch die relative Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen ist eine Frisch- und Kaltluftzufuhr weitgehend auch während gradientschwacher Wetterlagen gewährleistet. Hieraus resultieren eine nur schwache Ausprägung von Wärmeinseln und ein zumeist ausreichender Luftaustausch infolge nur geringer Windfeldveränderungen, was in der Regel gute bioklimatische Bedingungen in diesen Stadtbezirken gewährleistet. Vereinzelt können allerdings Straßenschluchten vorhanden sein, in denen bei erhöhtem Verkehrsaufkommen (z.B. entlang von Ein- und Ausfallstraßen) und gleichzeitig geschlossenem Kronendach der Straßenbäume erhöhte Immissionen auftreten können.



Abb. 4-6: Stadtrandklimatop in Menglinghausen

Stadtrandklima	
klimatische Gunstfaktoren	klimatische Ungunstfaktoren
<ul style="list-style-type: none"> ☺ die relative Nähe zu klimatischen Ausgleichsflächen begünstigt die Zufuhr kühlerer und frischerer Luftmassen ☺ gutes Wohn- und Schlafklima durch eine ausreichende nächtliche Abkühlung im Sommer ☺ lokale und regionale Grünzonen sind häufig noch fußläufig erreichbar ☺ hohe Variabilität der Mikrokimate durch das Nebeneinander unterschiedlich stark verdichteter Wohngebiete (Einfamilienhäuser, lockere Reihenhausbauung, offene Bauungsstrukturen) und Grünflächen 	<ul style="list-style-type: none"> ☹ Mulden und Senken können lokal zur Erhöhung des bioklimatischen Belastungs-potentials beitragen ☹ Wärmebelastungen am Tage können durch fehlende Verschattungsstrukturen erhöht sein ☹ eingeschränkte vertikale Austauschverhältnisse während windschwacher Strahlungswetterlagen können bedingt durch lokale bodennahe Emittenten das Immissionsrisiko erhöhen ☹ punktuell erhöhte Immissionen in Straßenschluchten möglich

Stadtklima

Kennzeichnend für das Stadtklima ist eine überwiegend dichte, geschlossene Zeilen- und Blockbebauung mit meist hohen Baukörpern (i.d.R. bis fünfgeschossig, vereinzelt auch höher) und engen Straßen mit vermehrt schluchtartigem Charakter. Während austauscharmer Strahlungsnächte kommt es bedingt durch den hohen Versiegelungsgrad (50-70 %), die hohen Oberflächenrauigkeiten und geringen Grünflächenanteile zu einer Zunahme der Überwärmung. Die dichte städtische Bebauung verursacht somit ausgeprägte Wärmeinseln mit eingeschränkten Austauschbedingungen, die z.T. mit ungünstigen bioklimatischen Verhältnissen und hoher Luftbelastung verbunden sind. Durch die Ausbildung von Wärmeinseln in den Nachtstunden wird ein konvektiver Durchmischungsraum aufrechterhalten, sodass seltener Bodeninversionen auftreten als in den Freilandbereichen und den lockerer bebauten Siedlungsflächen. Neben den Verkehrsemissionen spielt der Hausbrand in den Wintermonaten eine entscheidende Rolle für die lufthygienische Situation.



Abb. 4-7: Stadtklimatop

Stadtklima	
klimate Günstfaktoren	klimate Ungünstfaktoren
<ul style="list-style-type: none"> ☺ Kältestress und Winddiskomfort werden durch die Bebauungsstrukturen reduziert ☺ während Inversionswetterlagen trägt der Wärmeineffekt zu einer Aufrechterhaltung eines bodennahen Durchmischungsraumes bei, wodurch bodennahe Luftschadstoffe verdünnt werden ☺ großkronige Bäume senken die Wärmebelastung innerhalb der Wohngebiete 	<ul style="list-style-type: none"> ☹ eingeschränkte Austauschverhältnisse sowie Wärmestau durch direkte Sonneneinstrahlung in engen Straßenzügen ☹ erhöhtes Schwülepotential in engen austauscharmen Straßenschluchten ☹ fehlende Verschattungsstrukturen durch verdunstungsaktive Baumkronen fördern die Hitze- und Wärmebelastung ☹ erhöhtes Immissionspotential im Einflussbereich bodennaher Schadstoffemittenten (v.a. Kfz-Verkehr) infolge eingeschränkter horizontaler Austauschverhältnisse ☹ lang anhaltende nächtliche Überwärmungsphasen können sich im Sommer negativ auf das Innenraumklima auswirken

Innenstadtklima

Kennzeichnend für das Innenstadtklimatop sind ein sehr hoher Versiegelungsgrad (> 70 %) sowie ein geringer Grünflächenanteil, der lediglich durch Einzelbäume im Straßenraum sowie kleine Rasenflächen, z.T. mit Strauchvegetation als Straßenbegleitgrün, charakterisiert ist. Die Bebauungsstruktur weist vorwiegend mehrgeschossige Baublöcke mit Verwaltungs-, Geschäfts- und Wohngebäuden auf, die sich zumeist als geschlossene Blockbebauung mit vereinzelt auftretenden Hochhäusern darstellt. Das Innenstadtklima weist dadurch die stärksten Veränderungen im Stadtgebiet auf. Hierzu zählen vor allem ein sehr stark ausgeprägter Wärmeinseleffekt, bedingt durch die Wärmespeicherfähigkeit der städtischen Oberflächen, und starke Windfeldveränderungen, die sich in einer straßenparallelen Be- und Entlüftungssituationen widerspiegeln. Am Tage kann in den Bereichen der Innenstadt ein erhöhtes Belastungspotential durch Hitzestress und Schwüle entstehen, welches durch eingeschränkte Austauschverhältnisse und geringe Verdunstungskühlung aufgrund fehlender Vegetation hervorgerufen wird. Hitze und Schwülebelastungen im Sommer, erhöhte Luftschadstoff- und Lärmbelastungen durch den Kfz-Verkehr sowie Winddiskomfort im Bereich von Straßenschluchten und offenen Plätzen führen zu einer hohen bioklimatischen Belastung.



Abb. 4-8: Hochverdichtete Innenstadt

Innenstadtklima	
klimate Günstfaktoren	klimate Ungünstfaktoren
<ul style="list-style-type: none"> ☺ durch geringe Abkühlung in den Abendstunden wird die Aufenthaltsdauer im Stadtzentrum verlängert, wodurch die Attraktivität der Innenstadt als kulturelles Zentrum erhöht wird ☺ nächtlich anhaltende thermische Turbulenz vergrößert den bodennahen Durchmischungsraum (Schadstoffverdünnung) ☺ geringer Anteil stagnerender Luftaustauschsituationen 	<ul style="list-style-type: none"> ☹ tagsüber erhöhtes Belastungspotential durch Hitzestress und Schwüle möglich ☹ fehlende Verschattungsstrukturen durch verdunstungsaktive Baumkronen fördern die Hitze- und Wärmebelastung ☹ Winddiskomfort durch erhöhte Böigkeit und Turbulenzen im Bereich von Straßenschluchten und offenen Plätzen ☹ Ein- und Ausfallstraßen erweisen sich als belastete Luftleitbahnen ☹ eingeschränkte Austauschverhältnisse sowie Wärmestau durch direkte Sonneneinstrahlung in engen Straßenzüge ☹ erhöhtes Immissionspotential im Einflussbereich bodennaher Schadstoffemittenten (v.a. Kfz-Verkehr) infolge eingeschränkter horizontaler Austauschverhältnisse ☹ lang anhaltende nächtliche Überwärmungsphasen können sich im Sommer negativ auf das Innenraumklima auswirken

Gewerbeklima

In diesem Klimatotyp prägen Gewerbegebiete mit den dazugehörigen Produktions-, Lager- und Umschlagstätten, die sich durch einen hohen Versiegelungsgrad und geringen Grünflächenanteil auszeichnen, das Mikroklima. Die Emissionsstruktur, deren Hauptquellen Feuerungsanlagen sowie produktionsbedingte Anlagen und der Schwerlastverkehr darstellen können, ist stark abhängig von der Art der gewerblichen Nutzung. In Kombination kann dies verstärkt zu immissionsklimatischen und bioklimatischen Belastungssituationen führen.



Abb. 4-9: Gewerbefläche mit hohem Versiegelungsgrad

Gewerbeklima	
klimatische Gunstfaktoren	klimatische Ungunstfaktoren
<ul style="list-style-type: none"> ☺ nächtl. anhaltende thermische Turbulenz vergrößert den bodennahen Durchmischungsraum (Schadstoffverdünnung) ☺ relativ günstige bodennahe Austauschverhältnisse 	<ul style="list-style-type: none"> ☹ lufthygienischer Lastraum, lokale Schadstoffemissionen ☹ langanhaltende nächtliche Wärmebelastungen ☹ tagsüber erhöhtes Belastungspotential durch Hitzestress und Schwüle möglich ☹ fehlende Verschattungsstrukturen durch verdunstungsaktive Baumkronen fördern die Hitze- und Wärmebelastung

Industrieklima

Das Klima in Industriegebieten wird durch einen sehr hohen Versiegelungsgrad, einen sehr geringen Grünflächenanteil und eine erhöhte Freisetzung von industrieller Abwärme sowie gas- und partikelförmiger Spurenstoffe geprägt. Die lufthygienische Belastung steht ebenfalls in starker Abhängigkeit zur Art der industriellen Nutzung und somit zur Emissionsstruktur. Industrie- und Kraftwerksschornsteine, Produktionsanlagen und der Schwerlastverkehr können die Hauptemissionsquellen darstellen und in Kombination mit einer starken Überwärmung im Sommer zu immissionsklimatischen und bioklimatischen Belastungssituationen beitragen.



Abb. 4-10: Industrieklimatop in Dortmund

Industrieklima	
klimatische Gunstfaktoren	klimatische Ungunstfaktoren
<ul style="list-style-type: none"> ☺ nächtlich anhaltende thermische Turbulenz vergrößert den bodennahen Durchmischungsraum (Schadstoffverdünnung) ☺ relativ günstige bodennahe Austauschverhältnisse 	<ul style="list-style-type: none"> ☹ lufthygienischer Lastraum, lokale Schadstoffemissionen, häufig auch mit Fernwirkung ☹ langanhaltende nächtliche Wärmebelastungen ☹ tagsüber erhöhtes Belastungspotential durch Hitzestress und Schwüle möglich ☹ fehlende Verschattungsstrukturen durch verdunstungsaktive Baumkronen fördern die Hitze- und Wärmebelastung

4.1.2 Spezifische Klimaeigenschaften

Die Eigenschaften der Klimatope werden in einigen Bereichen durch natürliche und anthropogene Faktoren modifiziert. Hier spricht man von spezifischen Klimaeigenschaften, die beispielsweise aufgrund der lokalen Reliefsituation innerhalb eines Klimatops oder auch klimatopübergreifend örtliche Klimaveränderungen darstellen. Diese spezifischen Eigenschaften werden in der Klimaanalysekarte als flächenhafte Schraffuren und Punktsignaturen ausgewiesen. Klimatische Funktionen, die zwar schon im Zusammenhang mit der Klimatopbeschreibung erwähnt wurden, innerhalb einiger Klimatope jedoch besonders stark ausgeprägt sind, werden als Piktogramme dargestellt. Die Ausprägung der spezifischen Klimaeigenschaften ist zumeist eng an bestimmte Wetterlagen gekoppelt, wobei die windschwachen Strahlungswetterlagen im Vordergrund stehen. Im Folgenden werden die Charakteristika der spezifischen Klimaeigenschaften beschrieben.

Kaltluftsammelgebiet

Eine hohe Kaltluftproduktion, fehlende Kaltluftdynamik oder Stausituationen an Strömungshindernissen (z.B. große Gebäudekomplexe, Dämme und Waldriegel) sowie bestimmte Reliefformen (z.B. Mulden und Senken) können zur Akkumulation lokal gebildeter Kaltluft führen. Diese Gebiete weisen während der Nacht niedrigere Temperaturen, eine erhöhte Inversionshäufigkeit und verstärkte Nebelbildung auf. Zudem können bodennahe Emissionen, wie etwa durch den Verkehr, bei entsprechender Wetterlage zur Anreicherung von Luftschadstoffen in diesen Bereichen führen.

Warme Kuppenzonen

Warme Kuppenzonen zeichnen sich dadurch aus, dass sie lange Zeit aus den nächtlichen Bodeninversionen der tieferen Lagen herausragen. Durch das hangabwärts gerichtete Abfließen kalter Luftmassen bleiben die Kuppenzonen relativ warm. Sie erreichen eine den dichten Bebauungsstrukturen analoge Überwärmung durch eine natürliche Temperaturzunahme mit der Höhe während nächtlicher Inversionswetterlagen. Darüber hinaus ist den Kuppenzonen ein hoher Durchlüftungsgrad zuzusprechen.

Bahnanlagen

Größere Bahn- bzw. Gleisanlagen weisen einen sehr ausgeprägten Tagesgang der Lufttemperatur auf, da sich die Oberflächen bei hoher Sonneneinstrahlung tagsüber sehr stark erwärmen und nachts eine starke Abkühlung erfahren. Da die Trassen in der Regel eine geringe Oberflächenrauigkeit aufweisen, verfügen diese Bereiche über einen guten Luftaustausch und können bei entsprechender Vernetzung als Luftleitbahn dienen, um kühlere, unbelastete

Luftmassen von Freilandbereichen bzw. Grün- und Waldflächen in belastete Siedlungsbereiche zu transportieren. Teilweise können Bahntrassen sogar eine Relevanz zur Belüftung von Stadtzentren haben.

Bodennebel

Aufgrund eines hohen Wasserangebotes und bedingt durch die topographische Lage besteht eine erhöhte Nebelhäufigkeit. Betroffen sind überwiegend Tallagen, Freiflächen in der Nähe von Wasserkörpern und große Freilandbereiche, die eine gute Grundwasserversorgung aufweisen.

Kaltluftbarriere

Größere Bauwerke, Barrieren (wie z.B. Dämme von Bahn- und Autobahntrassen), aber auch Wälder können einen hangabwärts gerichteten Kaltluftabfluss behindern oder gar zum Erliegen bringen. Dies kann zur Bildung eines Kaltluftammelgebietes (s.o.) führen

Filterfunktion des Waldes

Größere Waldflächen haben die Eigenschaft, einerseits durch trockene Deposition im Stammraum und am Blatt- bzw. Nadelwerk, andererseits durch nasse Deposition im Erdreich und Wurzelraum des Waldes eine Filterfunktion auf Luftschadstoffe auszuüben. Während nächtlicher Strahlungswetterlagen wird diese Filterleistung erhöht, wenn die Luftmassen am Blattwerk abkühlen, in den Stammraum absinken und durch wärmere Luft aus größerer Höhe ersetzt werden, wodurch ein kontinuierlicher Luftdurchsatz gewährleistet wird.

Bioklimatischer Belastungsraum

Bioklimatische Belastungsräume weisen bedingt durch einen hohen Versiegelungsgrad eine starke Erwärmung am Tage und infolge eingeschränkter Auskühlung eine ausgeprägte nächtliche Wärmeinsel auf. Dies kann in den Sommermonaten Hitze- und Schwülebelastungen hervorrufen, wodurch eine starke bioklimatische Belastung für den Menschen entsteht. Zusätzlich wird bei windschwachen Wetterlagen eine Situationsverschlechterung durch lokal emittierte Schadstoffe hervorgerufen. Starke bioklimatische Belastungen in Verbindung mit einer starken Luftverschmutzung durch Feinstäube und Stickoxide treten im Umfeld hochfrequentierter Straßen auf, insbesondere, wenn diese aufgrund der Bebauungsstruktur einen schluchtartigen Charakter haben und somit eingeschränkte Belüftungsverhältnisse vorherrschen.

Windfeldveränderungen

Das Windfeld in der Stadt wird durch Kanalisierung im Straßenraum oder durch Düsen- und Kanteneffekte stark modifiziert. Beim Auftreten unterschiedlicher Bauformen sowie stark unterschiedlicher Höhen der Gebäude in Verbindung mit einem Nebeneinander von bebauten und unbebauten Flächen tritt eine starke Turbulenz des Windfeldes auf. Dadurch erhöht sich

die Zugigkeit und Böigkeit im Straßenraum, was eine stark reduzierte Aufenthaltsqualität im Freien zur Folge haben kann (Winddiskomfort). Starke Windfeldveränderungen sind daher häufig in Stadtzentren vorzufinden, können jedoch auch im Bereich großflächiger Hochhausbebauung an Stadträndern oder im Umfeld von großen Industriebauten und Halden auftreten.

Vertikalaustausch

Durch den anthropogenen Wärmeinseleffekt werden die Luftmassen in zentralen Stadtbereichen labilisiert. Daraus resultieren eine nächtliche Vergrößerung des Durchmischungsraumes und eine starke thermische Konvektion am Tag. Die Bodeninversionshäufigkeit wird im Vergleich zu den Freilandgebieten stark herabgesetzt.

4.1.3 Luftaustausch

Einen hohen Stellenwert in der Stadtklimatologie besitzt der Luftaustausch zwischen klimatischen Last- und Entlastungsräumen einer Stadt. Für die Belüftungssituation relevant sind neben den Luftleitbahnen und der Frischluftzufuhr insbesondere Bereiche, die während sommerlicher Strahlungsnächte durch Kaltluftabflüsse und Flurwinde einer Reduzierung der städtischen Überwärmung zuträglich sind. Diese Elemente des Luftaustausches werden in der Klimafunktionskarte durch unterschiedliche Pfeilsignaturen dargestellt und im Folgenden näher erläutert.

Frischluftzufuhr

Bei entsprechenden Windrichtungen können frische Luftmassen aus den Freilandarealen in die Lasträume der Städte transportiert werden und dort durch die Vermischung mit belasteten Luftmassen bzw. einem Luftmassenaustausch zu einer Verbesserung der Luftqualität beitragen. Die Eindringtiefe der zugeführten Frischluft ist unter anderem von der Oberflächenrauigkeit (Bebauungs- und Vegetationsstruktur), dem Relief und der Windgeschwindigkeit abhängig. Eine Vernetzung der Frischluftentstehungsgebiete im Umland mit rauigkeitsarmen, innerstädtischen Grünflächen kann die Fernwirkung in die belasteten Stadtzentren begünstigen.

Kaltluft- und Flurwinddynamik

Der Kaltluftabfluss ist ein thermisches und reliefbedingtes während der Nacht einsetzendes Windsystem (Hangabwind). Bereits ab einer Geländeneigung von ein bis zwei Grad setzen nach Sonnenuntergang über natürlichen, rauigkeitsarmen Oberflächen bodennahe, abwärts gerichtete Strömungen lokaler Kaltluftmassen ein. Die Ausprägung dieses kleinräumigen Phänomens wird in erster Linie durch einen schwachen Gradientwind oder die Geländeneigung sowie die Kaltluftproduktivität der Flächen bestimmt. Flurwinde sind nicht reliefbedingt, son-

dem entstehen durch Temperatur- und Luftdruckunterschiede zwischen den nächtlich überwärmten Siedlungsbereichen und dem kühleren Umland. Kaltluftabflüsse und Flurwinde können insbesondere während sommerlicher Strahlungs Nächte zur Abkühlung überwärmter Siedlungsbereiche beitragen und somit den Wärmeinseleffekt reduzieren.

4.1.4 Lufthygiene

Die lufthygienischen Verhältnisse werden anhand der Ausweisung von Straßen mit erhöhtem Verkehrsaufkommen (linienhafte Punktsignaturen) sowie industriellen und gewerblichen Emittenten von Luftschadstoffen und Abwärme (Piktogramme) beschrieben.

Hauptverkehrsstraßen

Straßenzüge mit erhöhtem Verkehrsaufkommen stellen lineare Emissionsbänder für Luftschadstoffe (wie Stickoxide, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Feinstäube) mit zusätzlich erhöhten Lärmemissionen dar. Eine hohe Verkehrsbelastung wird für alle Straßen mit einem durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV) von mehr 20.000 Kfz ausgewiesen. Bei geradlinigem, breitem Verlauf und geringer Rauigkeit können Straßen eine Funktion als belastete Luftleitbahn einnehmen.

Abwärmeemissionen

Hohe Emissionen industrieller Abwärme aus der Schwerindustrie und dem produzierenden Gewerbe können zur Verstärkung der urbanen Überwärmung beitragen und sind zumeist auch mit Emissionen von Luftschadstoffen verbunden.

Emittent mit lokaler und regionaler Bedeutung

Bei den Emittenten mit lokaler und regionaler Bedeutung handelt es sich um genehmigungspflichtige Anlagen mit NO₂-Emissionen ab 10 t/Jahr und PM₁₀-Emissionen ab 1 t/Jahr. Durch niedrige und hohe Emissionsquellen können sowohl lokale Immissionsbelastungen als auch Auswirkungen auf entfernte Gebiete entstehen

4.2 Gliederung der Stadt Dortmund anhand der Klimaanalysekarte

Karte 4-1 zeigt die Klimaanalysekarte für das Stadtgebiet von Dortmund (Hinweis: Ein großformatiger Ausdruck ist diesem Gutachten zusätzlich beigelegt.) und Abb. 4-1 die unterschiedlichen Flächenanteile der Klimatope sowie der Verkehrsstrassen. Die Klimatope weisen grundsätzlich eine sehr heterogene Verteilung im Stadtgebiet auf.

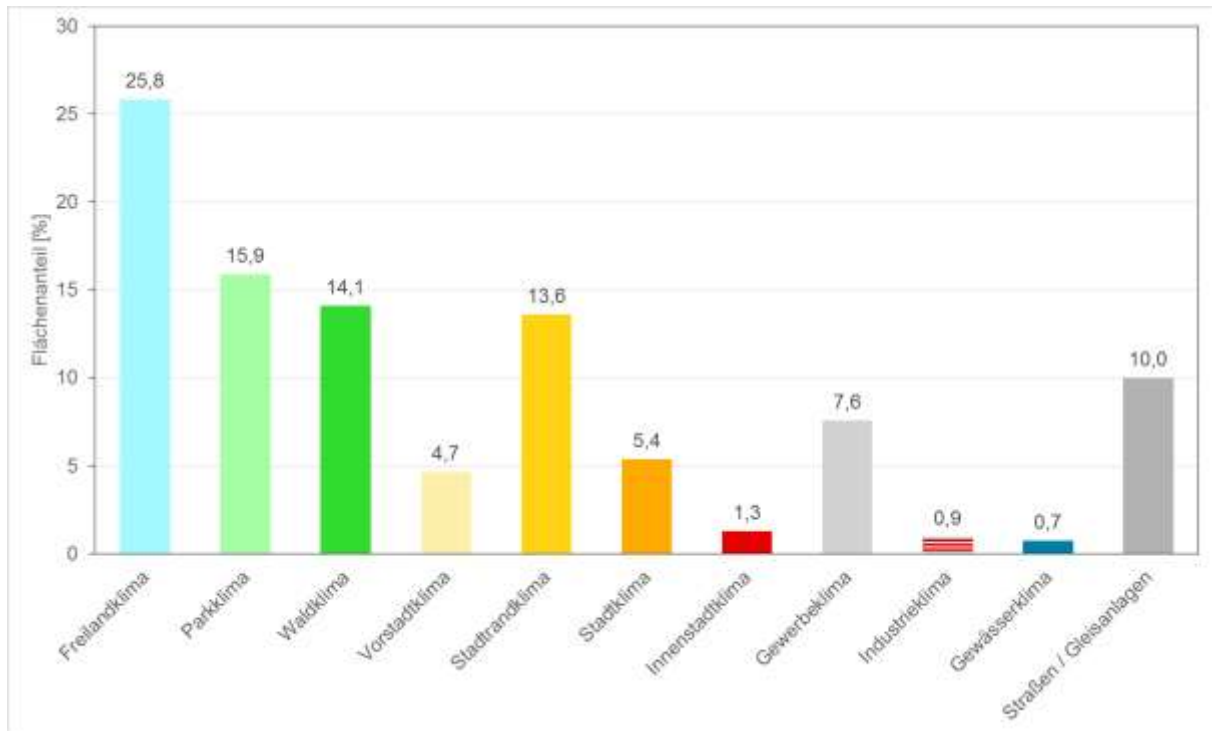


Abb. 4-11: Flächenanteile der Klimatope und Verkehrsstrassen im Stadtgebiet von Dortmund

Dabei wird deutlich, dass die Freilandklimatope mit einem Flächenanteil von 25,8 % an der gesamten Stadtfläche den höchsten Wert aller Klimatoptypen einnehmen. Freilandklimatope, zu denen im Wesentlichen landwirtschaftlich genutzte Flächen, aber auch industrielle bzw. gewerbliche Brachflächen zählen, sind aus stadtklimatologischer Sicht von besonderer Relevanz, da sie während sommerlicher, austauscharmer Strahlungsächte wertvolle Produzenten von Kaltluftmassen sind und somit wichtige klimatische Ausgleichsflächen für überwärmte Siedlungsbereiche darstellen. Neben einem ausreichend hohen Vorkommen von klimatisch günstigen Freilandklimatopen ist jedoch die Lage bzw. Verteilung dieser Flächen im Stadtgebiet sowie deren Vernetzung mit den klimatisch stärker belasteten Klimatoptypen von entscheidender Bedeutung, wobei insbesondere das Relief eine wichtige Rolle spielt. Im Stadtgebiet von Dortmund sind Freilandklimatope vor allem in den Außenbezirken zu erkennen, während im Bereich der Innenstadt nur vereinzelt kleinere Bereiche als Freilandklimatope ausgewiesen werden konnten. Viele der ausgedehnten Flächen weisen eine direkte Anbindung an die Siedlungsbereiche und Stadtteilzentren der verschiedenen Bezirke auf. Der in klimatischer und

lufthygienischer Hinsicht belastete Innenstadtkern von Dortmund profitiert aufgrund der Entfernung und der Barrierewirkung der vorhandenen Bebauung in der Regel nur in geringerem Maße von den positiven Eigenschaften der Freiflächen. Teile der Innenstadt-West werden jedoch durch eine vorhandene Frischluftschneise mit Frisch- und Kaltluft aus Hombruch versorgt.

Für das Stadtgebiet von Dortmund ist, wie für den gesamten westlichen Teil der Bundesrepublik Deutschland, aufgrund der vorherrschenden Großwetterlagen die Hauptwindrichtung Südwest charakteristisch. Lediglich während Schwachwindsituationen (autochthone Wetterlagen) treten vermehrt nordöstliche Windrichtungen auf (RVR 2006). Bei einem übergeordneten Windfeld mit typischer Anströmung aus südwestlicher Richtung werden demnach vor allem Siedlungsbereiche mit Frischluft versorgt, die nordöstlich von großen Freiflächen liegen.

Ebenfalls vor allem in den Außenbezirken anzutreffen sind weitläufige Waldgebiete. Waldklimatope nehmen in Dortmund mit 14,1 % den drittgrößten Flächenanteil ein. Insbesondere Waldbereichen im direkten Umfeld größerer Emittenten von Luftschadstoffen (z.B. Gewerbe-/Industriegebiete oder Hauptverkehrsstraßen) und/oder im (fußläufigen) Einzugsbereich der Wohnbebauung kommt aus lufthygienischer sowie bioklimatischer Sicht eine besondere Bedeutung zu, da diese Wälder einerseits eine Filterfunktion gegenüber Luftschadstoffen ausüben und andererseits aufgrund der reduzierten Lufttemperaturen an heißen Sommertagen als wichtige Regenerations- und Erholungsräume für die Bevölkerung dienen. Im Stadtgebiet von Dortmund ist bei den Waldklimatopen eine starke Konzentration auf den südlichen Teil der Bezirke Hombruch und Hörde zu erkennen (z.B. der Dortmunder Stadtforst), aber auch in Eving, Scharnhorst, Aplerbeck oder im Grenzbereich Mengede / Huckarde existieren große zusammenhängende Waldgebiete. In weiten Teilen nehmen diese Waldgebiete insbesondere eine (über)regionale Funktion als Freizeit- und Erholungsgebiet ein und dienen auch als kühle klimatische Zufluchtsorte an heißen Tagen. Zudem ist diesen zusammenhängenden Waldarealen aus regionalklimatischer Sicht eine wichtige Filterfunktion für Luftschadstoffe und somit auch als Frischluftlieferanten zuzuschreiben. Neben der Größe spielt allerdings auch bei den Waldklimatopen die Lage im Stadtgebiet eine wichtige Rolle. Hervorzuheben ist hierbei zum Beispiel das Naturschutzgebiet Bolmke, welches stadtnah zwischen dem Areal der Westfalenhallen und dem teilweise hochverdichteten Siedlungsbereich von Hombruch liegt. Die weitläufigen Waldflächen bilden hier einen Puffer zwischen stadtklimatischen Lasträumen und mindern so den städtischen Hitzestress.

In der vorliegenden Analyse wurden neben öffentlichen Parkflächen, Friedhöfen, Kleingarten- und Sportanlagen auch größere zusammenhängende Grünstrukturen innerhalb der Bebauung als Parkklimatop ausgewiesen. Daher zeigt insbesondere die Verteilung der Parkklimatope, die insgesamt einen Flächenanteil von 15,9 % einnehmen, eine starke Heterogenität. Deutlich

wird der Mangel an Parkklimatopen im Bereich des stark verdichteten Kernbereiches der Dortmunder Innenstadt und verschiedenen Stadtteilzentren. Größere Park- oder parkähnliche Strukturen mit besonderer klimatischer Relevanz stellen zum Beispiel Westfalen- Romberg- und Fredenbaumpark oder der Revierpark Wischlingen dar. Aber auch große Friedhöfe, Golfplätze und weitläufige Kleingartenanlagen entfalten beachtenswerte klimatische Wohlfahrtswirkungen. Dies gilt insbesondere dann, wenn sie Teil einer Grünvernetzung sind (wie beispielsweise der Hauptfriedhof). Weitere Parkklimatope, von denen aufgrund ihrer Größe und Ausstattung positive klimatische Effekte für die zumindest unmittelbar umliegende Bebauung zu erwarten sind, liegen über die verschiedenen Bezirke verteilt im gesamten Stadtgebiet vor. Zu nennen wären hier beispielsweise der Westpark, der Hoeschpark oder das Stadewäldchen. Des Weiteren fällt die deutliche Auflockerung und Durchmischung von bebauten Klimatopen und Parkklimatopen innerhalb der Bebauungsstruktur in verschiedenen Siedlungsbereichen auf. Wie bereits der Name erahnen lässt, trifft dies beispielsweise für die Gartenstadt zu, aber auch auf die Großwohnsiedlung Scharnhorst-Ost, wo zwischen massiven Gebäudeblocks viele Grünflächen existieren. Die teils großen zusammenhängenden Gartenareale innerhalb der Bebauung stellen wohnnahe Klimaoasen dar und können thermische Belastungen mindern.

Die Gewässer-/Seenklimatope nehmen mit 0,7 % einen sehr geringen Flächenanteil im Stadtgebiet ein und beinhalten im Wesentlichen einige unterschiedlich große Stillgewässer (z.B. Phoenixsee, See im NSG Hallerey, Lanstroper See) sowie diverse Fließgewässer (z.B. die Emscher), den Dortmund-Ems-Kanal und den Hafen. Die klimatische Wirkung von Gewässern hängt sehr stark mit der jeweiligen Größe und der Lage im Stadtgebiet zusammen. Bei einer isolierten, zum Teil von Waldflächen umschlossenen Lage (z.B. der Brunosee) sowie bei einer geringen Größe sind die positiven klimatischen Effekte der Wasserflächen zumeist lediglich auf die unmittelbare Umgebung im Uferbereich beschränkt. Große Wasserflächen, wie etwa der Phoenixsee, können hingegen eine gewisse Fernwirkung entfalten. Die linearen Strukturen von Fließgewässern können eine regionalklimatisch relevante Funktion als rauhigkeitsarme Luftleitbahn während windschwacher Strahlungstage einnehmen. Die klimatischen Auswirkungen, die direkt von den Wasserkörpern der zahlreichen Bachläufe ausgehen, sind aufgrund der geringen Größe der Wasserflächen zu vernachlässigen. Eine klimatische Relevanz geht jedoch auch von diesen Fließgewässern aus, da entlang der Bachläufe in der Regel Grünflächen angrenzen, die teilweise klimatische Lasträume der Siedlungsbereiche durchziehen.

Zusammen nehmen die Klimatope der klimatischen Ausgleichsräume (Freiland-, Wald-, Park- und Gewässer-/Seenklima) 56,5 % des Stadtgebietes ein. Während 10,0 % der Gesamtfläche Dortmunds durch Straßen- und Gleisanlagen nahezu vollversiegelt sind, entfallen 33,5 % auf

die unterschiedlich stark versiegelten bebauten Klimatope (Vorstadt-, Stadtrand-, Stadt-, Innenstadt-, Gewerbe- und Industrieklima).

Das Vorstadtklima nimmt mit 4,7 % an der gesamten Stadtfläche etwa ein Siebtel der Fläche der bebauten Klimatope ein. Zu finden ist dieser Klimatoptyp vor allem an den Siedlungsändern der südlichen Außenbezirke Hombruch und Hörde, etwa in der Bittermark, Berghofer Mark oder am Rand von Holzen. Jedoch gehört auch eine Vielzahl an Einzelhöfen oder Splittersiedlungen im Dortmunder Norden zu diesem Klimatoptyp. Zu nennen sind hier beispielsweise Holthausen oder der ländlich geprägte Teil von Brechten. Bezogen auf die geschlossenen Siedlungskörper sind die Vorstadtklimatope zumeist an den Siedlungsändern im Übergangsbereich zu angrenzenden klimatischen Ausgleichsräumen wie den landwirtschaftlichen Freiflächen von Eving, dem Dortmunder Stadtforst oder dem Romberg Holz zu finden. In der Regel geht das Vorstadtklima mit zunehmender Entfernung zum angrenzenden Ausgleichsraum in Richtung Siedlungskern schnell in ein Stadtrand- oder bei starker baulicher Verdichtung auch direkt in ein Stadtklimatop über.

Das Stadtrandklimatop umfasst den größten Anteil (13,6 %) an den bebauten Klimatopen im Stadtgebiet. Insbesondere in den Außenbezirken sind weite Teile der Wohn- und Mischbebauung dem Stadtrandklima, welches grundsätzlich mit noch verhältnismäßig günstigen bio- und immissionsklimatischen Bedingungen charakterisiert werden kann, zuzuordnen, aber auch in Teilen der Innenstadt, welche nicht zum absoluten Kernbereich gehören, kommt dieser Klimatoptyp vor (z.B. in der Gartenstadt oder in Teilen von Dorstfeld).

Aus bioklimatischer Sicht stärker belastete Räume stellen die Bereiche der Stadt- und Innenstadtklimatope dar, welche u.a. eine hohe Versiegelung und einen geringen Grünflächenanteil aufweisen. Zwar nehmen Sie mit 5,4 % (Stadtklima) bzw. 1,3 % (Innenstadtklima) einen relativ geringen Anteil an der gesamtstädtischen Fläche ein, allerdings umfassen insbesondere die Innenstadtklimatope im Dortmunder Zentrum ein größeres zusammenhängendes Areal, an welches zusätzlich ebenfalls klimatisch ungünstige Stadt- und vereinzelt auch Gewerbe Klimatope angrenzen, wodurch sich ein zusammenhängender klimatischer Belastungsraum ergibt. Neben der Dortmunder City kommen auch in den meisten Stadtteilzentren Innenstadtklimatope in unterschiedlicher Ausprägung vor (so zum Beispiel in Hörde oder Lütgendortmund). Bereiche, die als Stadtklimatope klassifiziert werden, existieren in allen Dortmunder Bezirken. Neben den jeweiligen Ortszentren betrifft dies auch dicht bebaute Wohnquartiere oder Areale wie das Technologiezentrum.

Die starke Überbauung und die dadurch erhöhte Oberflächenrauigkeit in diesen Bereichen können starke Modifikationen des Windfeldes hervorrufen. Dies kann einerseits durch eine erhöhte Turbulenz und Böigkeit sowie Kanalisierungseffekte im Straßenraum zu Winddiskomfort führen, andererseits kann durch eine insgesamt eingeschränkte Durchlüftungssituation (vgl. Karte 3-7 in Kapitel 3.6) eine Schadstoffakkumulation erfolgen. Zudem können der hohe

Versiegelungsgrad und der Mangel an verdunstungsaktiven Grün- und Wasserflächen während austauscharmer Wetterlagen im Sommer zu Schwüle- und Hitzebelastungen der Bevölkerung in diesen Bereichen führen.

Die Gewerbe- (7,6 %) und Industrieklimatope (0,9 %), die zusammen einen Flächenanteil von 8,5 % am Stadtgebiet einnehmen, sind aufgrund der i.d.R. sehr hohen Versiegelung, dem oft nahezu vollständigen Fehlen von Grünflächen sowie der Ansiedlung von Lärm-, Luftschadstoff- und/oder Abwärmeemittenten aus bioklimatischer Sicht als stark belastet zu bewerten. Großflächige und teils zusammenhängende Gewerbe- und Industrieareale kommen nahezu im gesamten Stadtgebiete von Dortmund vor, treten in den eher ländlich geprägten Bereichen des äußersten Dortmunder Südens und Nordens allerdings selten (z.B. das große Güterverteilzentrum Ellinghausen) oder gar nicht auf. Aus immissions- und bioklimatischer Sicht sind (auch kleinere) Gewerbeflächen insbesondere dann als kritisch zu bewerten, wenn sie im direkten Umfeld zur Wohnbebauung angesiedelt sind und/oder an klimatisch ohnehin stark belastete Bereiche angrenzen, wie es etwa bei dem Gewerbegebiet Im Spähenfelde-West der Fall ist, welches in direkter Nachbarschaft zur hochverdichteten Dortmunder Innenstadt liegt. Insbesondere der Norden von Mengede sowie der nördlich des Hafens verlaufende Teil der Emscher sind in der Klimaanalysekarte als Kaltluftsammlgebiete hervorgehoben, welche durch eine erhöhte Inversionshäufigkeit in Verbindung mit Nebelbildung charakterisiert werden. Während Inversionswetterlagen kann es in diesen Bereichen zu einer Akkumulation von Luftschadstoffen kommen, was aufgrund der Gewerbe- und Industrieansiedlungen im Umfeld des Hafens sowie des Verlaufes der A45 im Nordwesten von Mengede aus immissionsklimatischer Sicht als ungünstig zu bewerten ist.

Die sogenannten warmen Kuppenzonen hingegen zeichnen sich dadurch aus, dass sie lange Zeit aus den nächtlichen Bodeninversionen herausragen. Insbesondere bei einer Freiland- oder Grünflächennutzung und in eingeschränktem Maße auch bei einer Waldnutzung kann aus diesen Gebieten ein zumeist radialer nächtlicher Kaltluftabfluss erfolgen, wodurch die Bereiche selber vergleichsweise warm bleiben. Insbesondere für angrenzende überwärmte Stadtgebiete stellen die warmen Kuppenzonen als nächtliche Kaltluftlieferanten daher klimatisch relevante geomorphologische Strukturen im Stadtgebiet dar. Als warme Kuppenzonen konnten im Stadtgebiet von Dortmund zum Beispiel Bereiche im Umfeld des Dortmunder Rückens oder des Kamms des Ardeygebirges im Süden von Hörde ausgewiesen werden. Kuppen, die eine bauliche Überprägung aufweisen, wurden in der Klimaanalysekarte nicht als „warme Kuppenzonen“ gekennzeichnet, da von ihnen nicht die Eigenschaft als Kaltluftlieferant ausgeht, allerdings können diese Bereiche aufgrund der exponierten Reliefsituation von einer vergleichsweise guten Durchlüftungssituation profitieren.

Neben den genannten Bereichen der warmen Kuppenzonen, für die auch die FITNAH-Modellierung jeweils einen Kaltluftabfluss simuliert hat, sind relevante Kaltluftmassentransporte

hauptsächlich über weiten Teilen der ausgedehnten landwirtschaftlichen Freiflächen in den Außenbereichen des Stadtgebietes zu verzeichnen. Neben den Kaltluftabflüssen, die bei autochthonen Wetterlagen eine hohe Bedeutung für das Stadtklima besitzen, sind bei allochthonen Bedingungen Frischluft- und Luftleitbahnen von großer Wichtigkeit. Je nach übergeordneter Windrichtung können über diese rauheigkeitsarmen Gebiete Luftmassen in die Ballungsbereiche der Stadt vordringen und dort die thermische Belastung mindern und (im Falle von unbelasteten Luftleitbahnen) für die Zufuhr von sauberer Luft sorgen. Im Rahmen der Klimaanalyse wurden die Freiflächen im Bereich des Dortmunder Feldes in Dorstfeld sowie die Galopprennbahn als wichtige Areale im Hinblick auf die Frischluftzufuhr bewertet. Als Luftleitbahnen fungieren beispielsweise Gleisanlagen, wie sie westlich des Hafens oder südlich des Hoeschparks zu finden sind. Insbesondere in hochverdichteten Innenstadtbereichen nehmen auch vermehrt Straßen die Rolle von Luftleitbahnen ein. Diese besitzen zwar in der Regel eine für Luftleitbahnen eher geringe Breite, können jedoch bei entsprechenden Windrichtungen trotzdem kühlere Luftmassen heranführen und zu einer Verstärkung der Luftbewegung führen. Im Falle von stark befahrenen Straßen ist die Luft jedoch häufig mit Schadstoffen belastet. Beispiele hierfür sind etwa die Hohe Straße oder die B54.

Insgesamt wird anhand der Klimaanalysekarte die Heterogenität hinsichtlich der bioklimatischen und immissionsklimatischen Verhältnisse im Stadtgebiet von Dortmund deutlich. Während insbesondere in den Außenbezirken häufig Siedlungsbereiche anzutreffen sind, die aufgrund ihrer Bebauungsstruktur und ihrer Nähe zu großen klimatischen Ausgleichsräumen grundsätzlich als Gebiet mit gutem Luftaustausch und positivem Bioklima benannt werden können, zeichnen sich die Stadt(teil)zentren als stärker bio- und immissionsklimatisch belastet ab.

5 Karte der klimaökologischen Funktionen

Neben der Klimaanalysekarte (siehe Kapitel 4), die eine klimatische Einordnung aller Nutzungsstrukturen darstellt, liefert die Karte der klimaökologischen Funktionen eine weitere wichtige Grundlage für die Flächenbewertung. Im Unterschied zur Klimaanalysekarte liegt der Schwerpunkt der Darstellung in der Einstufung der klimaökologischen Funktionen der unbebauten Freiräume. Diese Einstufung basiert auf den in Kapitel 3 vorgestellten Ergebnissen der FITNAH-Modellierung. Im Folgenden werden zunächst die Darstellungsebenen der klimaökologischen Funktionen erläutert, bevor eine Gliederung des Dortmunder Stadtgebietes erfolgt.

5.1 Darstellungsebenen der Karte der klimaökologischen Funktionen

Die Karte der klimaökologischen Funktionen (siehe Karte 5-1) umfasst drei Darstellungsebenen. Zunächst werden die bebauten Bereiche anhand der Klimatopausbreitung hinsichtlich ihrer bioklimatischen Belastungssituation beurteilt. Des Weiteren werden die Freiräume insgesamt hinsichtlich ihres potenziellen Kaltluftliefervermögens bewertet, Bereiche mit einer hohen Kaltluftproduktionsrate gesondert ausgewiesen und die Eindringtiefe der Kaltluft in die Bebauung beschrieben. Zudem erfolgt eine Darstellung der Luftaustauschbeziehungen im Stadtgebiet von Dortmund, differenziert in Frischluftzufuhrbereiche sowie reliefbedingte Kaltluftabflüsse und nutzungsbedingte Ausgleichsströmungen (Flurwinde).

5.1.1 Bioklimatische Verhältnisse (Klimatope)

In der Karte der klimaökologischen Funktionen werden die Siedlungsbereiche hinsichtlich ihrer bioklimatischen Verhältnisse unter Berücksichtigung der Klimatopausweisung in der Klimaanalysekarte (siehe Kapitel 4) in vier Beurteilungskriterien (sehr günstig bis sehr ungünstig) eingeteilt. Sehr ungünstige bioklimatische Verhältnisse ergeben sich für die Gewerbe-/Industrieklimatope sowie die Innenstadtklimatope, während die als Stadtklimatope ausgewiesenen Flächen ungünstig und die Stadtrandklimatope als günstig einzustufen sind. Die Siedlungsbereiche der Vorstadtklimatope werden als sehr günstig hinsichtlich der bioklimatischen Verhältnisse bewertet.

5.1.2 Kaltluft

Die Grundlage zur Einstufung der Grün- und Freiflächen hinsichtlich ihres Kaltluftliefervermögens bilden die modellierten Ergebnisse zum Kaltluftvolumenstrom (vgl. Kapitel 3.3). Die Herangehensweise zur Bewertung der Kaltluftvolumenströme basiert dabei auf Festlegungen, die im Rahmen eines Expertendialogs beim Regionalverband Ruhr am 26.03.2013 getroffen wurden. Fachleute aus der Klimaforschung (Universität Duisburg-Essen, Deutscher Wetterdienst und RVR), der Landesverwaltung (LANUV und MKULNV), der Regionalplanung (RVR) und

dem Ingenieurwesen (GEO-NET Hannover) legten vor dem Hintergrund der allgemeingültigen Anwendbarkeit zur Flächenbewertung Schwellenwerte zur Abgrenzung der Flächen fest. Damit wird gewährleistet, dass eine Vergleichbarkeit von Flächen über die Ebene der stadtweiten Betrachtung hinaus möglich ist und eine einheitliche Bewertung klimaökologisch relevanter Flächen in der gesamten Metropole Ruhr vorgenommen werden kann.

Als Schwellenwert wurde von der Expertengruppe ein Kaltluftvolumenstrom von mindestens $1.000 \text{ m}^3/\text{s}$ als relevant eingestuft. Dieser Wert bezieht sich auf die Veröffentlichung „Regionale Luftaustauschprozesse und ihre Bedeutung für die räumliche Planung“ in der Schriftenreihe „Raumordnung“ des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau aus dem Jahre 1979 (Wemer et al. 1979). Die weitere Unterteilung in die Bewertungsklassen „mittel“, „gering“ und „unbedeutend“ wurde vom RVR in Absprache mit dem Expertengremium vorgenommen.

Anhand des Kaltluftvolumenstroms lässt sich zudem der Einfluss von Kaltluftmassen, die in Siedlungsräume vordringen, darstellen. In diesen Bereichen, welche durch die Punktsignatur „Kaltlufteinwirkungsbereich“ gesondert hervorgehoben sind, ergibt sich durch die Zufuhr von kühleren Luftmassen und die damit einhergehende klimaökologische Ausgleichsleistung eine Aufwertung der bioklimatischen Belastungssituation für diese Lasträume. Als Kaltlufteinwirkungsbereich wurden dabei Siedlungsbereiche definiert, in denen der nächtliche Kaltluftvolumenstrom während einer sommerlichen Strahlungswetterlage nicht weniger als $1.000 \text{ m}^3/\text{s}$ beträgt und somit eine hohe Bedeutung hat.

Des Weiteren ermöglicht die Darstellung von Flächen mit einer Kaltluftproduktionsrate von mindestens $16 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ eine grobe Lokalisierung potenziell besonders klimarelevanter Ausgleichsräume. Aus diesem Grund sind Flächen mit einer hohen Kaltluftproduktionsrate durch eine Schraffur ebenfalls gesondert hervorgehoben.

5.1.3 Belüftung

Die Luftaustauschbeziehungen im Stadtgebiet von Dortmund, differenziert in Frischluftzufuhrbereiche sowie Flurwind- und Kaltluftdynamiken, werden in Form von Pfeilsignaturen dargestellt. Bezüglich der Flurwinde und Kaltluftabflüsse erfolgt generell eine bewertende Einteilung anhand der Strömungsgeschwindigkeit in sehr gering ($0,3 - 0,5 \text{ m/s}$), gering ($0,5 - 1,0 \text{ m/s}$) und mittel – hoch ($> 1,0 \text{ m/s}$). Strömungsgeschwindigkeiten unterhalb von $0,3 \text{ m/s}$ werden als unbedeutend eingestuft und daher nicht dargestellt.

5.2 Gliederung der Stadt Dortmund anhand der Karte der klimaökologischen Funktionen

Da die bebauten Klimatope (Vorstadt-, Stadtrand-, Stadt-, Innenstadt-, sowie Gewerbe-/Industrieklima) hinsichtlich ihrer bioklimatischen Verhältnisse bewertend in die Kategorien „sehr günstig“ bis „sehr ungünstig“ eingeteilt wurden, entspricht die räumliche Verteilung im Stadtgebiet der in Kapitel 4.2 beschriebenen Klimatopausbreitung. Demnach ergeben sich in den Gewerbe- bzw. Industriebereichen, im Dortmunder Zentrum und in den Nebenzentren der dichter bebauten Dortmunder Stadtbezirke überwiegend eher ungünstige bis sehr ungünstige bioklimatische Verhältnisse. In den Siedlungsbereichen der Randlagen herrschen hingegen eher günstige, vereinzelt sogar sehr günstige bioklimatische Bedingungen.

Zur Beurteilung der klimaökologischen Ausgleichsfunktion der Frei-, Wald- und Parkflächen wurden der Kaltluftvolumenstrom, die Kaltluftproduktionsrate, die Flur- und Kaltluftdynamik (Strömungsrichtung und -geschwindigkeit) sowie der Kaltlufteinwirkungsbereich (Eindringtiefe der Kaltluftmassen in die angrenzende Bebauung) unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.1.1 bis 5.1.3 aufgeführten Kriterien herangezogen. Folgende Erkenntnisse und Bewertungen resultieren aus der Karte der klimaökologischen Funktionen:

- Die landwirtschaftlich geprägten Freiflächen im Stadtbezirk Mengede besitzen in weiten Teilen eine mittlere oder sogar hohe Bedeutung im Hinblick auf den Kaltluftvolumenstrom. Positiv bemerkbar im Hinblick auf die Zufuhr von Kaltluft während autochthoner Wetterlagen macht sich dies vor allem in den Mengeder Bezirken Oestrich, Bodelschwingh und Westerfilde. Hier dringt die von Westen zuströmende Kaltluft relativ weit in die Siedlungsbereiche vor. Die im Bereich von Schwieringhausen und Nette gebildete Kaltluft entfaltet hingegen aufgrund fehlender Reliefenergie nur eine sehr geringe Fernwirkung.
- Der östlich von Mengede gelegene Stadtbezirk Eving besitzt mehrere wirksame Kaltluftproduktionsgebiete. Aufgrund der orographischen Gegebenheiten fließt die Kaltluft bei autochthonen Wetterlagen jedoch kaum in Richtung der Siedlungskörper. Lediglich Teile von Holthausen, Lindenhorst und dem weiter östlich gelegenen Derne werden von der Kaltluft durchströmt. Im zentral in Eving gelegenen Grävlingholz entwickeln sich lediglich Kaltluftströme mit untergeordneter Bedeutung, die keinen nennenswerten Beitrag zur Abkühlung der umliegenden Wohngebiete liefern. Allerdings kann das Waldgebiet eine wichtige Funktion als klimatischer Rückzugs- und Regenerationsort an heißen Tagen erfüllen.
- Die im Dortmunder Stadtbezirk Scharnhorst auftretenden Höhenunterschiede reichen aus, um die auf den vorhandenen Freiflächen gebildete Kaltluft in Bewegung zu setzen.

Hierdurch werden Teile von Lanstrop effektiv mit kühleren Luftmassen versorgt. In südlicher Richtung fließt die Kaltluft bei autochthonen Wetterlagen jedoch weitestgehend um die Wohngebiete herum. Weht ein übergeordneter Wind aus nordöstlichen Richtungen, können die Freiflächen zwischen Scharnhorst und Kirchderne die Frischluftzufuhr in Richtung Südwesten unterstützen. Die Waldgebiete im Umfeld von Scharnhorst-Husen können als Erholungsräume in Perioden mit Hitzestress dienen.

- Der Stadtbezirk Brackel weist ein deutliches Nord-Süd-Gefälle auf. Während am Südrand Höhen von mehr als 140 Metern erreicht werden, fällt das Gelände in nördlicher Richtung auf unter 70 Meter ab. Die hohe Reliefenergie führt zu einer ausgeprägten Kaltluftdynamik und einem Abfließen der Luftmassen von den landwirtschaftlichen Freiflächen oder dem Hauptfriedhof in Richtung des stärksten Gefälles. Innerhalb der Siedlungsflächen dringt die Kaltluft weit in die bebauten Bereiche vor und kann somit während austauscharmer Wetterlagen einer Überwärmung entgegenwirken. Das Gelände der Pferderennbahn nimmt bei Wind aus östlichen Richtungen eine wichtige Belüftungsfunktion für Teilbereiche der Innenstadt-Ost ein.
- Südlich von Brackel liegt der Ortsteil Aplerbeck, dessen Relief durch die Ausläufer des Ardeygebirges geprägt ist. Aufgrund des deutlichen Gefälles werden sogar im Bereich der Waldflächen zwischen Sölderholz, Aplerbecker Mark und Berghofer Mark Kaltluftvolumenströme mit hoher Bedeutung erreicht, was für Wälder eher untypisch ist. Die abfließende Kaltluft kann weit in die locker bebauten Wohngebiete vordringen, was den Waldgebieten und den benachbarten landwirtschaftlichen Freiflächen eine hohe klimaökologische Bedeutung verleiht. Im südöstlichen Teil von Aplerbeck, südlich von Sölderholz, ändert sich etwa in Höhe der Ostberger Straße die Gefällrichtung, so dass die Kaltluft ab hier nach Süden abfließt und die sehr günstigen bioklimatischen Verhältnisse im Bereich der angrenzenden Wohnbebauung während autochthoner Wetterlagen noch weiter verbessert.
- Der Süden des Dortmunder Stadtbezirkes Hörde zeichnet sich durch ein ausgeprägtes Relief aus, welches die Fließrichtung der lokalen Kaltluftströme maßgeblich beeinflusst. Viele der Frei- und Gehölzflächen im Umfeld von Syburg und Holzen besitzen hohe Kaltluftproduktionsraten und leisten einen wichtigen klimaökologischen Beitrag zur Minderung von Hitzestress in den angrenzenden Siedlungsflächen. Nördlich der Wittbräucker Straße fällt das Gelände in Richtung Stadtmitte ab, so dass die Kaltluft Geschwindigkeiten von mehr als 1,0 m/s erreicht und tief in die bebauten Gebiete vordringen kann. Die bioklimatischen Verhältnisse im Zentrum von Hörde sind aufgrund der dichten Bebauungsstruktur weitestgehend als ungünstig oder sogar sehr ungünstig

einzuordnen. Eine klimaökologische Entlastungswirkung geht hier von den Flächen des Friedhofs am Oelpfad und durch die Kleingartenanlage an der Goymark aus. Die im Bereich „Phönix West“ gebildete Kaltluft dringt kaum in bebaute Gebiete vor und besitzt daher nur eine untergeordnete klimaökologische Funktion.

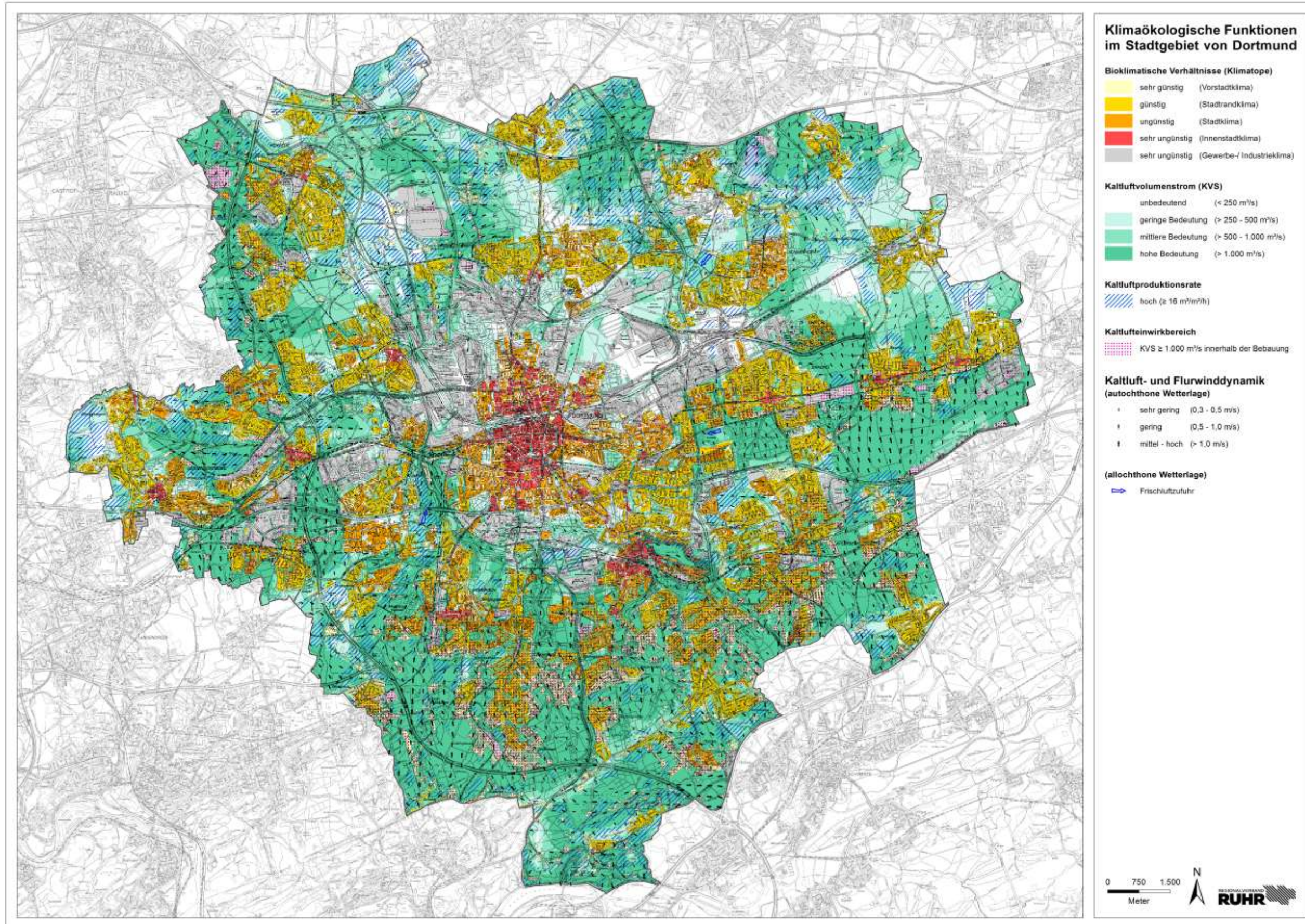
- Die landwirtschaftlichen Freiflächen, aber auch die Gehölze und Waldflächen im Stadtbezirk Hombruch, weisen fast flächendeckend hohe Werte für den Kaltluftvolumenstrom auf. Insbesondere die Felder und Wiesen im mittleren und westlichen Teil Hombruchs sind zudem oftmals effektive Kaltluftproduktionsflächen. Aufgrund des ausgeprägten Gefälles können die Kaltluftströme eine hohe Fließgeschwindigkeit erreichen und tief in die bebauten Gebiete vordringen und dort während austauscharmer Wetterlagen eine sehr positive klimaökologische Wirkung entfalten. In Situationen mit übergeordnetem Wind aus südlichen Richtungen unterstützen insbesondere die Freiflächen an der Nordgrenze von Hombruch die Frischluftzufuhr in Richtung Dorstfeld.
- Der Stadtbezirk Lütgendortmund besitzt mehrere Frei- und Gehölzflächen, auf denen sich Kaltluftvolumenströme von hoher Bedeutung entwickeln können. Hervorzuheben sind hierbei vor allem die südlich und nördlich von Westrich gelegenen Flächen sowie die Äcker und Felder östlich und westlich von Kley. Da die hier abfließende Kaltluft jedoch teilweise die Trasse der A 40 überströmt, kann ein lokaler Eintrag von Luftschadstoffen nicht ausgeschlossen werden. Eine weitere ergiebige Kaltluftproduktionsfläche liegt an der Westgrenze Lütgendortmunds, in Bövinghausen. Aufgrund des Reliefs existiert jedoch nahezu keine Anbindung der Kaltluftströme an klimatisch belastete Siedlungsräume. Aus diesem Grund ist dieser Fläche eine eher untergeordnete klimaökologische Relevanz zuzuordnen.
- Im Dortmunder Stadtbezirk Huckarde sind vor allem die landwirtschaftlichen Freiflächen an der Grenze zu Castrop-Rauxel-Frohlinde klimaökologisch von hoher Bedeutung. Der weiter östlich gelegene Südteil des Rahmer Waldes bei Jungferntal weist zwar meist geringere Kaltluftvolumenstromdichten und Fließgeschwindigkeiten auf, bietet aber einen wichtigen klimatischen Rückzugsort für die Bevölkerung bei hohen Temperaturen. Dies gilt auch für den im Huckarder Süden gelegenen Revierpark Wischlingen und das Naturschutzgebiet Hallerey. Als Naherholungsgebiete mit zahlreichen schattenspendenden Gehölzbeständen bieten die Flächen die Möglichkeit, den Tag abseits von klimatischen Belastungsräumen zu verbringen. Eine Besonderheit auf dem Bezirksgebiet von Huckarde stellt der Deusenberg dar. Die rekultivierte Deponie erhebt sich ca. 50 m über die Landschaft. Aufgrund der starken Neigung fließt die

an den Hängen und im Gipfelbereich gebildete Kaltluft mit relativ hohen Geschwindigkeiten hangabwärts. Die Volumenstromdichte ist jedoch zu gering, um weit in die benachbarten Siedlungsgebiete vorzudringen.

- Die Innenstadt-Nord ist geprägt durch eine dichte Bebauungsstruktur und ausgedehnte Industrie- und Gewerbegebiete mit meist ungünstigen oder sehr ungünstigen bioklimatischen Verhältnissen. Die vorhandenen Grün- und Freiflächen sind daher von besonderer Bedeutung. Im Falle des an der Grenze zu Eving gelegenen Freizeitparks Fredenbaum sowie der südlich daran anschließenden Kleingartenanlage spiegelt sich dies jedoch nicht in hohen Kaltluftproduktionsraten wider. Zudem kann die gebildete Kaltluft aufgrund der fehlenden Reliefenergie kaum abfließen, was zu niedrigen Kaltluftvolumenstromdichten und geringen Kaltlufteinwirkungsbereichen führt. Daher ist diesen Flächen unter Berücksichtigung der in diesem Kapitel herangezogenen Kriterien keine hohe klimaökologische Funktion für die umliegenden Siedlungsbereiche zuzuordnen. Allerdings ist der Park ein wichtiger Erholungsraum, der von der Bevölkerung während heißer Wetterlagen aufgesucht werden kann. Die östlich des Fredenbaumplatz gelegene Kleingartenanlage besitzt ein leichtes Gefälle, so dass die Kaltluft in Richtung Ebertstraße fließen kann. Die Dynamik und die Volumenstromdichte reichen jedoch nicht aus, um tief in den Siedlungsbereich vorzudringen. Auf dem Gelände der ehemaligen Westfalenhütte befinden sich noch einige unversiegelte Grün- und Brachflächen. Auf manchen davon bilden sich Kaltluftvolumenströme mittlerer Bedeutung aus. Da das Gelände jedoch im weiten Teilen niedriger liegt als die umgebenden Siedlungsflächen und oftmals von Industrie- und Gewerbebauwerken umgeben ist, fehlt die direkte Anbindung an Wohngebiete. Die Kaltluft kann jedoch die nächtliche Abkühlung im Bereich von Arbeitsstätten, z. B. entlang der Bornstraße, unterstützen. Der Bereich des Hoeschparks und das Freibad Stockheide können wiederum als lokale Regenerationssorte dienen.
- Die mit Abstand größte Grünfläche im Dortmunder Stadtbezirk Innenstadt-Ost ist der Westfalenpark. Auf der 70 ha großen Fläche bilden sich Volumenstromdichten von geringer bis mittlerer Bedeutung aus. Aufgrund der Reliefform strömt die Kaltluft jedoch nicht nach Norden und in die thermisch stark belastete Innenstadt, sondern fließt nach Süden in Richtung des Emschertales. Dies ändert jedoch nichts an der Tatsache, dass der Westfalenpark eine wichtige klimatische Ausgleichsfunktion erfüllt. Zum einen dient er, wie schon mehrfach in Bezug auf andere Grünflächen angesprochen, als Rückzugsort während sommerlicher Hitzeperioden und zum anderen hat der Park aufgrund seiner Größe einen positiven Einfluss auf die Lufttemperaturen in den angrenzenden Siedlungsbereichen. Neben dem Westfalenpark treten der Ostfriedhof und mehrere

über die Bezirksfläche verteilte Kleingartenanlagen als Bereiche mit Kaltluftvolumenströmen von zumindest mittlerer Bedeutung hervor.

- Die Freiflächen im Bereich Dorstfelder Allee / ehemaliger Güterbahnhof Dortmunder Feld / Tremoniapark im Stadtbezirk Innenstadt-West weisen hohe Werte für den Kaltluftvolumenstrom sowie teilweise auch für die Kaltluftproduktionsrate auf. Während autochthoner Wetterlagen können sich hier Strömungsgeschwindigkeiten von mehr als einem Meter pro Sekunde ausbilden. Der Kaltlufteinwirkungsbereich erstreckt sich auch über Teile der bebauten Bereiche und kann hier zu einer Minderung der Hitzebelastung beitragen. Die Vernetzung mit den weiter südlich liegenden Freiflächen auf dem Gebiet von Hombruch fördert die Frischluftzufuhr bei übergeordnetem Wind aus südlichen Richtungen und unterstreicht die klimaökologische Bedeutung der Freiflächen. Der Südwestfriedhof und der Westpark weisen lediglich Kaltluftvolumenstromdichten von geringer Bedeutung auf. Insbesondere dem Westpark kommt jedoch eine wichtige Funktion als klimatischer Rückzugsraum zu, da er inmitten eines dicht bebauten Siedlungsbereiches liegt, in welchem ungünstige bioklimatische Verhältnisse herrschen.



Karte 5-1: Karte der klimaökologischen Funktionen im Stadtgebiet von Dortmund

6 Die Stadt Dortmund im Zeichen des globalen Klimawandels

In diesem Kapitel werden die Auswirkungen des globalen Klimawandels auf das Stadtgebiet von Dortmund erläutert. Zu diesem Zweck wird zunächst eine kurze Übersicht der beobachteten und der für die Zukunft projizierten globalen Klimaänderungen gegeben. Des Weiteren werden Untersuchungen und Modellergebnisse zu den Ausprägungen des weltweiten Klimawandels auf der regionalen Ebene in der Metropole Ruhr aufgezeigt. Anschließend zeigen die zukünftige Entwicklung klimatischer Kenntage sowie die Darstellung derzeitiger und zukünftiger Wärmeinselnbereiche von Dortmund, welche lokalen Auswirkungen der globale Klimawandel im Stadtgebiet hat.

6.1 Globaler Klimawandel

In der Erdgeschichte hat es bereits mehrfach erhebliche Klimaschwankungen gegeben, die auf natürliche Ursachen zurückzuführen sind. Hierzu zählen sowohl extraterrestrische Ursachen, wie Variationen der Sonnenaktivität und der Gezeitenkräfte sowie Meteoreinschläge, als auch terrestrische Ursachen, wie Kontinentalverschiebungen und Vulkanausbrüche, die für einen Wechsel zwischen den Warmklimaten und den Eiszeitaltern in der Geschichte unseres Planeten sorgten (Schönwiese 2003). Es gilt heute allerdings als erwiesen, dass die Klimaänderungen seit Mitte des 18. Jahrhunderts, welche sich u.a. in einem Anstieg der global gemittelten Oberflächentemperatur darstellt(s. Abb. 6-1), hauptsächlich durch den Menschen hervorgerufen werden (IPCC 2013a).

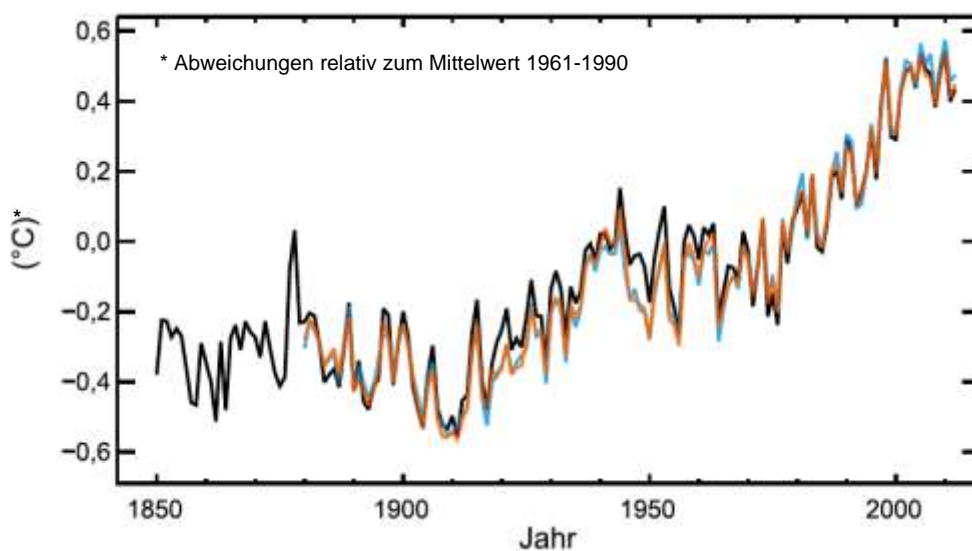


Abb. 6-1: Beobachtete globale mittlere kombinierte Land-Ozean-Oberflächentemperaturanomalie von 1850-2012 (verändert nach IPCC 2013a)

Im Zeitraum 1880-2012 ist die global gemittelte Land-Ozean-Oberflächentemperatur im linearen Trend um 0,85 °C angestiegen. Der Temperaturanstieg der Erdoberfläche weist dabei in Abhängigkeit der geographischen Lage, der Topographie sowie der Landnutzung regionale Unterschiede auf, wie Abb. 6-2 zeigt (IPCC 2013a).

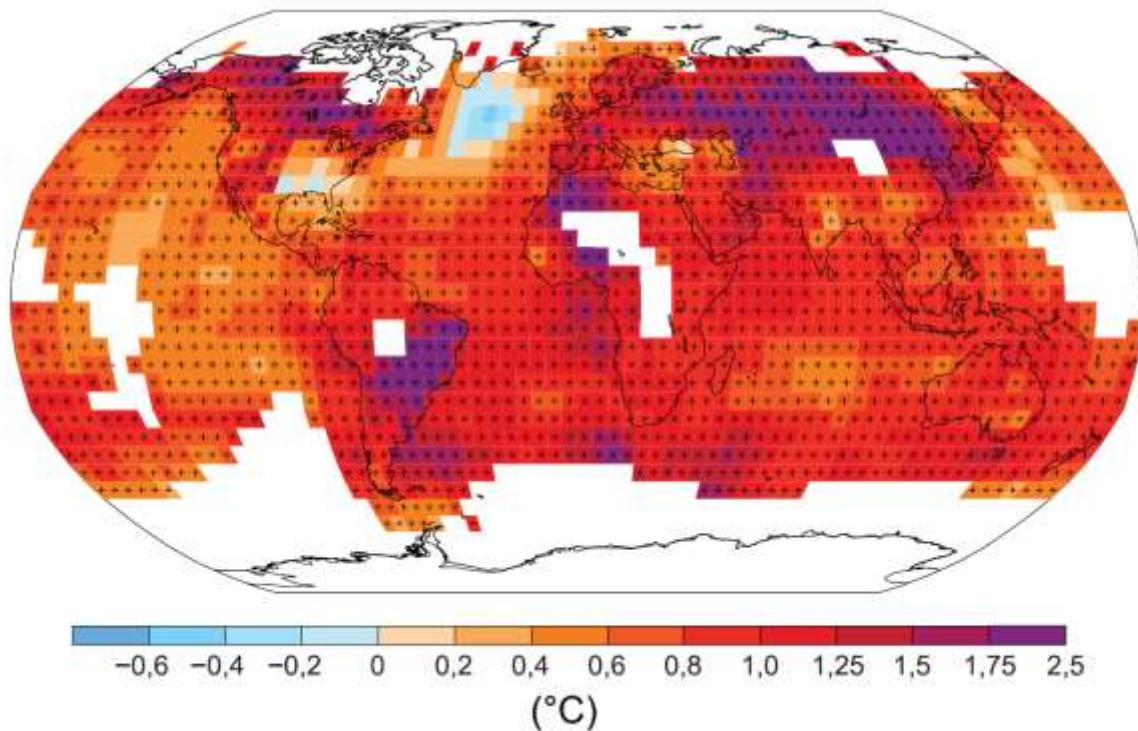


Abb. 6-2: Räumliche Verteilung der beobachteten Veränderung der Erdoberflächentemperatur von 1901-2012 (IPCC 2013a)

Auf den ersten Blick scheint der mittlere globale Temperaturanstieg allein nicht besonders Besorgnis erregend, jedoch wirkt sich dieser in vielfältiger Weise auf die verschiedenen Subsysteme der Erde und deren Wechselwirkungen aus. Beispielsweise konnten in den letzten Jahrzehnten ein Anstieg der Wassertemperatur des oberen Ozeans (0-700 m) sowie regionale Veränderungen der Salzgehalte des Meerwassers beobachtet werden. Die durchschnittliche Geschwindigkeit der Gletscherschmelze hat nahezu weltweit in den letzten Jahrzehnten zugenommen. Während die mittlere jährliche Ausdehnung des arktischen Meereises und die Ausdehnung der Schneebedeckung in der Nordhemisphäre abgenommen haben, steigen die Temperaturen der Permafrostböden in den meisten Regionen an. Der Temperaturanstieg des Ozeans sowie die Gletscherschmelze bedingen einen Anstieg des Meeresspiegels mit einer in den letzten Jahrzehnten zunehmenden Geschwindigkeit (IPCC 2013a).

Zudem äußert sich der globale Klimawandel nicht nur in einer Zunahme des mittleren globalen Temperaturniveaus, sondern auch durch Veränderungen im Auftreten von Extremwetterereignissen. So wird seit etwa 1950 beobachtet, dass die Anzahl warmer Tage und Nächte weltweit zugenommen hat, die Häufigkeit von Hitzewellen in Teilen Europas, Asiens und Australiens

angestiegen ist und auch die Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen insbesondere in Nordamerika und Europa zugenommen hat (IPCC 2013).

Als Hauptursache für diese beobachteten Klimaveränderungen gelten die anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen (THG) durch die Verbrennung fossiler Energieträger, Landnutzungsänderungen (z. B. Waldrodungen) sowie der Ackerbau und die Viehzucht. Die THG-Emissionen sind infolge des weltweiten Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstums seit der vorindustriellen Zeit stark angestiegen, was heute zu den höchsten Konzentrationen in der Atmosphäre seit mindestens 800.000 Jahren führte. Abb. 6-3 zeigt die Entwicklung der atmosphärischen Konzentrationen der drei Treibhausgase Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Distickstoffmonoxid bzw. Lachgas (N_2O) zwischen 1850 und 2012 (IPCC 2014).

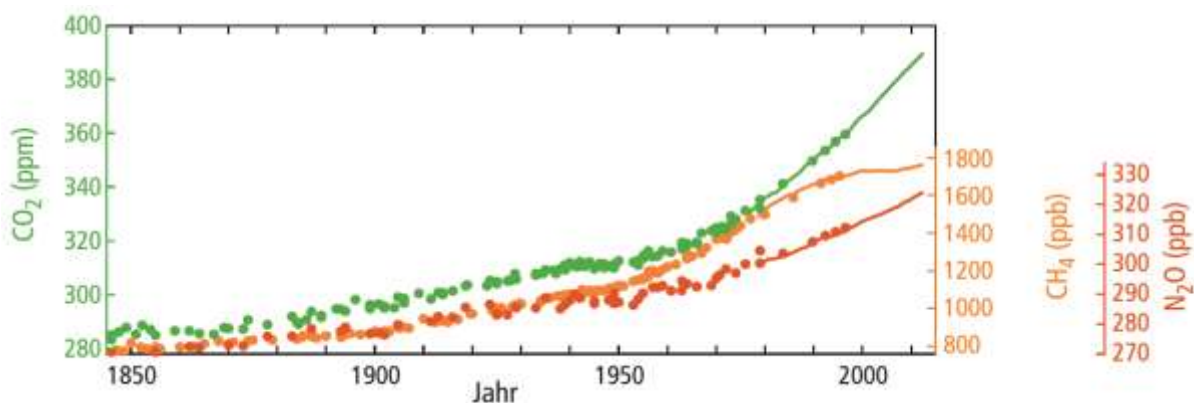


Abb. 6-3: Atmosphärische Konzentrationen der Treibhausgase Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Distickstoffmonoxid (N_2O) (verändert nach IPCC 2014)

Dabei haben sich schätzungsweise nur 40 % der seit 1750 anthropogen emittierten CO_2 -Emissionen in der Atmosphäre angereichert, während das restliche CO_2 der Atmosphäre durch die Aufnahme von Pflanzen, Böden und der Ozeane wieder entzogen wurde. Letztere haben allein 30 % des anthropogenen CO_2 aus der Atmosphäre gebunden, was eine Absenkung des pH-Wertes und somit eine einsetzende Versauerung der Ozeane mit weitreichenden Folgen für deren Ökosysteme verursacht hat. So sind bereits Veränderungen in den Populationsgrößen, Verbreitungsgebieten und jahreszeitlichen Aktivitäten vieler mariner Arten zu beobachten, die auf den Klimawandel zurückzuführen sind. Dies trifft zudem auch auf zahlreiche Süßwasserarten und Landlebewesen zu. Aber auch erste direkte Folgen des Klimawandels für den Menschen sind bereits spürbar. Beispielsweise wird in einigen Regionen bereits die Qualität und Verfügbarkeit von Wasserressourcen beeinträchtigt und auch negative Auswirkungen auf Ernteerträge können dem Klimawandel zugeordnet werden, um nur einige wenige Folgen an dieser Stelle zu benennen (IPCC 2013a; IPCC 2014).

Um das zukünftige Ausmaß des globalen Klimawandels abschätzen und gezielte Mitigations- und Adaptationsmaßnahmen entwickeln zu können, lässt der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) die zukünftige

Klimaentwicklung mit einer Vielzahl von Klimamodellen unterschiedlicher Komplexität von mehreren unabhängigen Forschungsgruppen simulieren, deren Ergebnisse zu Multimodell- bzw. Ensembleergebnissen, den Repräsentativen Konzentrationspfaden (Representative Concentration Pathways - RCPs), zusammengefasst werden, um den wahrscheinlichsten Wertebereich zu erreichen. Dabei werden vier RCP-Szenarien verwendet, die von unterschiedlichen Änderungen des Strahlungsantriebes (in W/m^2) zum Ende des 21. Jahrhunderts ausgehen. Diese beschreiben unterschiedliche Pfade der THG-Emissionen und atmosphärischen THG-Konzentrationen, wodurch unterschiedliche Entwicklungen des Bevölkerungswachstums, der Energie- und Landnutzung, sowie der Einführung neuer Technologien und der Bedeutung der Klimapolitik repräsentiert werden. Alle vier RCPs gehen dabei von einer gegenüber der heutigen Situation höheren atmosphärischen CO_2 -Konzentration im Jahre 2100 aus, allerdings in unterschiedlichem Maße. Während das RCP2.6 ein konsequentes Minderungsszenario darstellt und davon ausgeht, dass die atmosphärische CO_2 -Konzentration ihren Höhepunkt im Jahr 2050 (443 ppm) erreicht und 2100 (421 ppm) nur leicht über den heutigen Werten liegen wird, beschreibt das Szenario RCP8.5 global weiterhin stark ansteigende Emissionen, die 2100 in einer sehr hohen CO_2 -Konzentration in der Atmosphäre von 936 ppm resultieren. RCP4.5 und RCP6.0 liegen in ihren Annahmen zwischen diesen beiden Extremen (IPCC 2013a; IPCC 2014; Meinshausen et al. 2011).

Laut der Klimaprojektionen führen die zu erwartenden anhaltenden Emissionen von Treibhausgasen zu einer weiteren globalen Erwärmung. Abb. 6-4 zeigt die simulierten Änderungen der mittleren globalen Erdoberflächentemperatur von 1950 bis 2100 bezogen auf den Referenzzeitraum 1986 bis 2005 für die unterschiedlichen Szenarien. Es wird projiziert, dass in Abhängigkeit vom Emissionsszenario die mittlere globale Erdoberflächentemperatur gegen Ende des 21. Jahrhunderts wahrscheinlich um $0,3\text{ °C}$ bis $1,7\text{ °C}$ (RCP2.6), $1,1\text{ °C}$ bis $2,6\text{ °C}$ (RCP4.5), $1,4\text{ °C}$ bis $3,1\text{ °C}$ (RCP6.0) bzw. $2,6\text{ °C}$ bis $4,8\text{ °C}$ ansteigen wird (IPCC 2013a; IPCC 2013b).

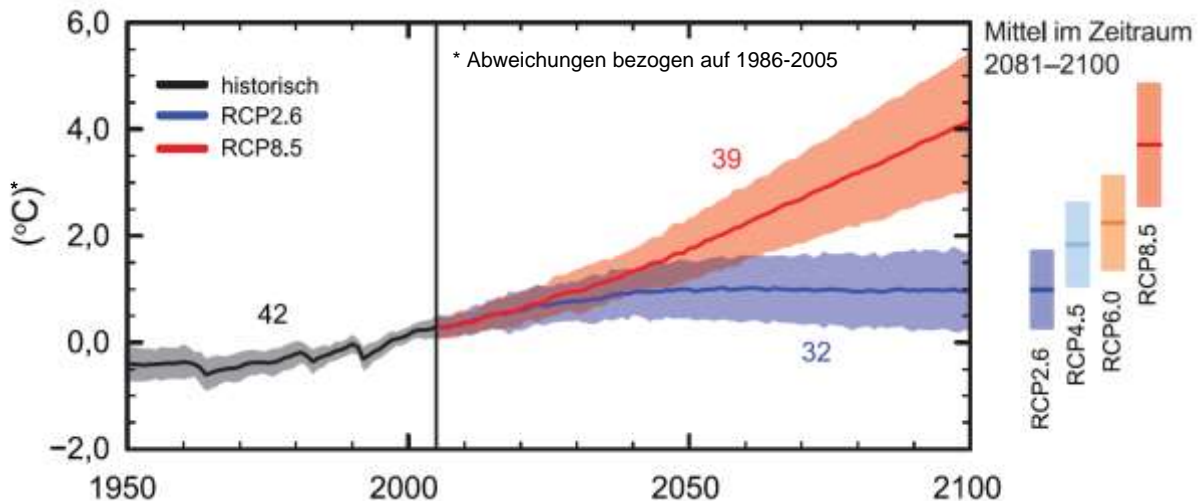


Abb. 6-4: Multimodell-simulierte Änderung der mittleren globalen Erdoberflächentemperatur von 1950 bis 2100 (verändert nach IPCC 2013a)

Entsprechend den beobachteten Temperaturentwicklungen der Vergangenheit weisen auch die projizierten globalen Erwärmungstrends für das 21. Jahrhundert deutliche regionale Unterschiede auf (s. Abb. 6-5). Dabei wird sich das Gebiet der Arktis am stärksten erwärmen und die Erwärmung insgesamt über den Kontinenten im Vergleich zu den Ozeanen höhere Werte einnehmen. Folglich werden sich über den meisten Landregionen warme Temperaturextreme und Hitzewellen mehr und an Intensität gewinnen, kalte Extreme hingegen an Auftrittshäufigkeit verlieren. Die global steigenden Temperaturen im Laufe des 21. Jahrhunderts sorgen zudem für regionale Änderungen im globalen Wasserkreislauf. Während die mittleren Jahresniederschläge in den hohen Breiten und in Äquatornähe über dem Pazifik deutliche Anstiege aufweisen, werden die Niederschläge in den Subtropen und vielen bereits heute trockenen Regionen der mittleren Breiten abnehmen. Auch bezüglich der Niederschläge ist davon auszugehen, dass sich Extremereignisse häufen und an Intensität gewinnen werden. Darüber hinaus wird ein weiterer Anstieg der Wassertemperatur des oberen Ozeans von 0,6 °C (RCP2.6) bis 2,0°C (RCP8.5) zum Ende dieses Jahrhunderts projiziert sowie ein anhaltender Rückgang der flächenhaften Schneebedeckung in der Nordhemisphäre (7 % unter RCP2.6 bzw. 25 % unter RCP8.5), des arktischen Meereises (43 % unter RCP2.6 bzw. 94 % unter RCP8.5 für den Monat September) und der weltweiten Gletschervolumen (15 bis 45 % unter RCP2.6 bzw. 25 bis 85% unter RCP8.5). Infolgedessen wird der mittlere globale Meeresspiegel weiterhin ansteigen und zwar schneller als bisher. Für den Zeitraum 2081-2100 wurde bezogen auf 1986-2005 ein Anstieg des Meeresspiegels zwischen 0,26 bis 0,55 m (RCP2.6) bzw. 0,45 bis 0,98 m (RCP8.5) simuliert (IPCC 2013a).

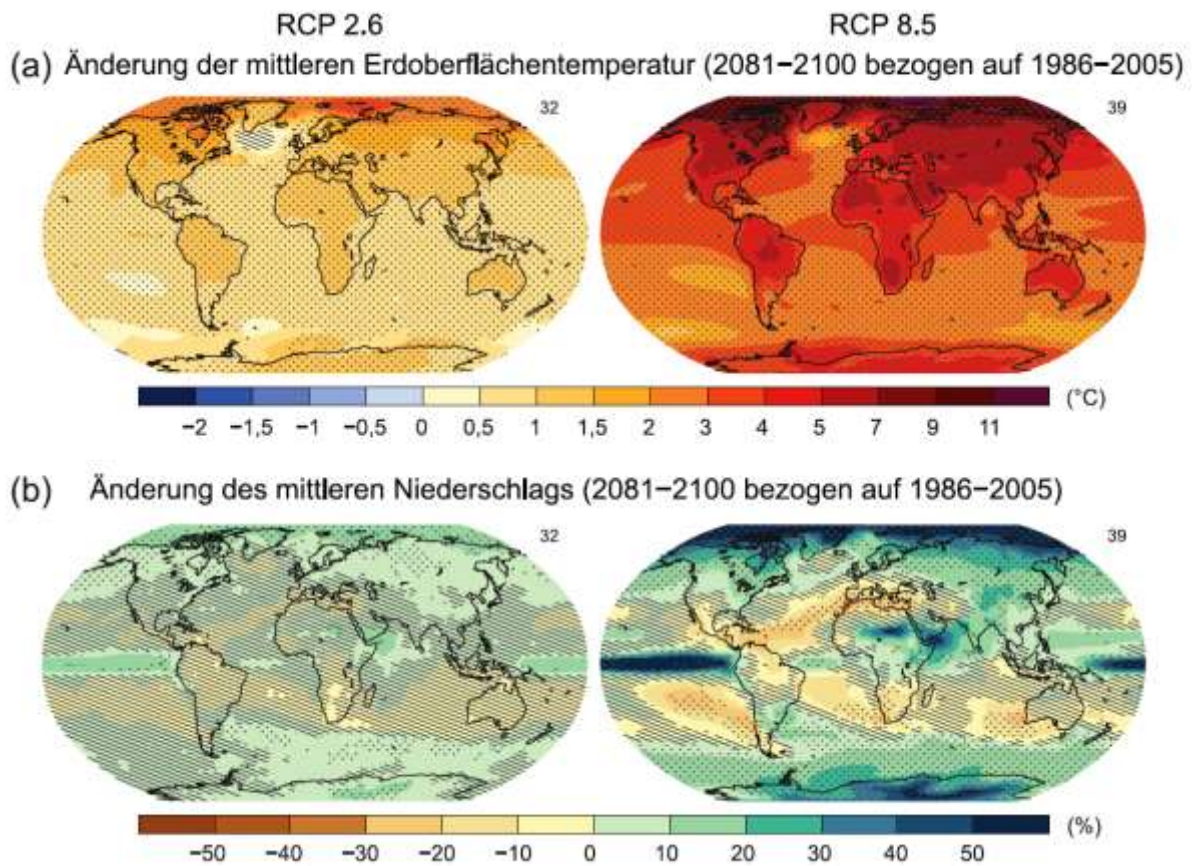


Abb. 6-5: Globale Verteilung der Veränderung der mittleren Erdoberflächentemperatur (a) und des mittleren Niederschlags (b), basierend auf Multimodell-Mittel-Projektionen für 2081-2100 gegenüber 1986-2005 für die Szenarien RCP2.6 und RCP8.5 (IPCC 2013a)

Die beschriebenen projizierten Klimaveränderungen im Laufe des 21. Jahrhunderts und deren Auswirkungen auf die verschiedenen Subsysteme unseres Planeten werden die bereits geschilderten Folgen auf Mensch und Natur weiter verschärfen. So werden durch den Klimawandel immer mehr biologische Arten vom Aussterben bedroht sein. Viele Pflanzenarten können ihre geographischen Verbreitungsgebiete nicht schnell genug verlagern. Meeresbewohner sind einer fortschreitenden Ozeanversauerung, geringeren Sauerstoffgehalten und höheren Wassertemperaturen ausgesetzt, was u.a. zu Veränderungen des Fischfangpotenzials führt. Auch auf Ernteerträge von Kulturpflanzen (z.B. Weizen, Mais, Reis) wirkt sich der Klimawandel in vielen Regionen negativ aus. Zudem führt eine Verringerung der Wasserressourcen in immer mehr Bereichen zu einem verstärkten Wettbewerb um dieses Gut. Insgesamt werden die Folgen des Klimawandels vor dem Hintergrund eines steigenden Nahrungsmittelbedarfs infolge des weiteren Wachstums der Weltbevölkerung die globale Ernährungssituation verschärfen. Die Ressourcenknappheit und auch der Anstieg des Meeresspiegels, wodurch einige Küstenregionen, Inseln und tiefliegenden Gebiete bedroht werden, können in klimawandelbedingten Migrationsbewegungen ganzer Bevölkerungsgruppen resultieren (IPCC 2014).

Selbst bei einem sofortigen weltweiten Stopp der anthropogenen THG-Emissionen würden sich viele der vorgenannten Aspekte des Klimawandels (z.B. Ozeanerwärmung und Meeresspiegelanstieg) aufgrund der Trägheit des Gesamtsystems wahrscheinlich noch über die kommenden Jahrhunderte hinweg auswirken (IPCC 2013a). Daher gilt es, sich auf die Ausprägungen und Folgen des Klimawandels einzustellen und Anpassungsstrategien zu entwickeln, die die räumliche Variabilität der projizierten Klimaänderungen berücksichtigt. Hierzu sind zunächst jedoch Kenntnisse der regionalen Ausprägung und Auswirkungen des Klimawandels erforderlich.

6.2 Auswirkungen des globalen Klimawandels auf die Region Ruhr

Dass der Klimawandel auch in der Metropolregion Ruhr bereits stattfindet, lässt sich am besten anhand einer über 100-jährigen Messdatenreihe der Ludger-Mintrop-Stadtklima-Station (LMSS) in der Bochumer Innenstadt verdeutlichen. Die Ludger-Mintrop-Stadtklima-Station zählt zu den ältesten Klimastationen in Deutschland. Ihre Datenreihen reichen bis in das Jahr 1888 (Niederschlag) bzw. 1912 (Temperatur, Luftfeuchte und Luftdruck) zurück und ermöglichen somit wertvolle Aussagen zum Klimawandel in der Region. Ehemaliger Betreiber der Station war die Westfälische Bergwerkschaftskasse zu Bochum (später die Deutsche Montan Technologie für Rohstoffe Energie Umwelt e.V.), die mit den Daten die Zusammenhänge zwischen Witterung außerhalb und innerhalb der Bergwerksstollen untersucht hat. Im Jahr 1994 wurde die Wetterstation von der Arbeitsgruppe Klimaforschung der Ruhr-Universität Bochum übernommen und seither betreut. Die Station liegt in einer Kleingartenanlage nahe des Deutschen Bergbaumuseums nördlich der Bochumer Innenstadt und registriert die stadtklimatischen Bedingungen. Mit Hilfe der langjährigen Datenreihe ist es möglich, eine Aussage zum Trend der Temperaturentwicklung in der Region zu treffen (Grudzielanek et al. 2011).

In Abb. 6-6 sind die Jahresniederschlagssummen und die Jahresmittelwerte der Lufttemperatur von 1912 bis 2017 der LMSS dargestellt. Der mittlere jährliche Niederschlag seit 2012 beträgt 822,4 mm, wobei die natürlichen Schwankungen einen Wertebereich zwischen 513,7 mm (1959) und 1.118,0 mm (1961) einnehmen. Bei einer Amplitude von 8,7 °C (1919) bis 12,2 °C (2000) lag die mittlere Jahresdurchschnittstemperatur für den Zeitraum 1912 bis 2017 in Bochum bei 10,5 °C. Einen Anstieg der Jahresmitteltemperaturen zeigt der lineare Trend, wonach die Temperaturen in Bochum im Zeitraum von 1912 bis 2017 um 1,5 K zugenommen haben. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass im Laufe der Jahrzehnte eine zunehmende Verstädterung Auswirkungen auf die thermischen Bedingungen an einem (Mess-)Standort haben kann, die nicht auf den Klimawandel zurückzuführen sind. Dieser Stadtklima- bzw. Verstädterungseffekt wurde für Bochum rechnerisch ermittelt und beträgt etwa 0,2 bis 0,5 K. Um diesen Wert bereinigt, liegt die klimawandelbedingte Temperaturzunahme im betrachteten Zeitraum bei 1,0 – 1,3 K. Die beobachtete Temperaturerhöhung an der LMSS liegt

somit über dem globalen Mittel von 0,85 K (Bezugszeitraum: 1880-2012). Neben einer Erhöhung der Jahresmitteltemperaturen konnte anhand der 100-jährigen Datenreihe aus Bochum auch eine signifikante Zunahme der Häufigkeit von Sommertagen (Tages-Maximum der Lufttemperatur > 25 °C) um 26 % im linearen Trend für den Zeitraum 1912 – 2010 ermittelt werden. Eine Zunahme wurde weiterhin für die Häufigkeit von Hitzetagen (Tages-Maximum der Lufttemperatur > 30 °C) nachgewiesen, deren Verteilung im Jahresverlauf zudem durch ein tendenziell früheres Einsetzen und ein potenziell späteres Auftreten charakterisiert wird. Des Weiteren treten auch Hitzeperioden, also eine über mehrere Tage anhaltende Witterung mit hohen Maximaltemperaturen, häufiger auf als zu Beginn der Messaufzeichnungen. (vgl. Grudzielanek et al. 2011; Hückelheim 2014).

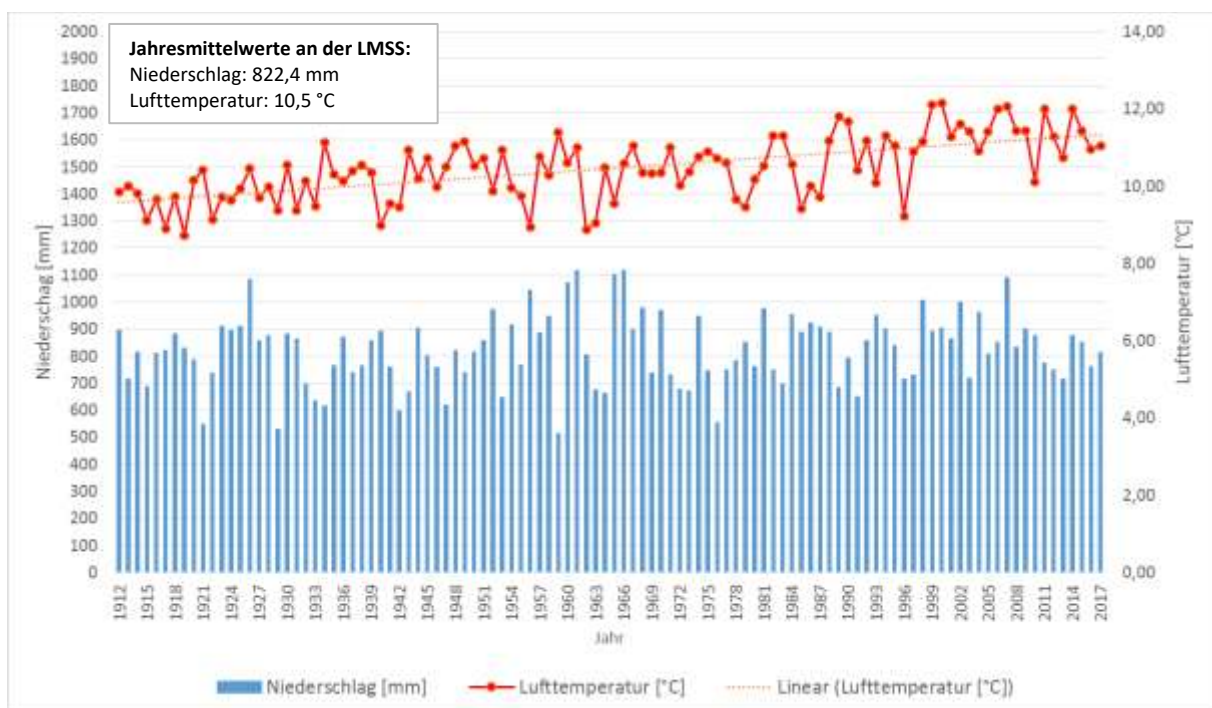


Abb. 6-6: Jährliche Niederschlagssummen und Jahresmitteltemperaturen (1912-2017) der Ludger-Mintrop-Stadtklima-Station (verändert nach Grudzielanek et al. 2011)

Um eine differenzierte Abschätzung über die zukünftige klimatische Entwicklung und deren Auswirkungen auf regionaler Ebene zu erhalten, sind die von den globalen Klimamodellen getroffenen Aussagen, welche auf einer räumlichen Auflösung von 100-200 km basieren, zu verfeinern. Dabei werden die vom Deutschen Wetterdienst (DWD) bearbeiteten Darstellungen des EURO-Cordex-Projektes mit einer Rasterzellenauflösung von 12,5 km x 12,5 km betrachtet.

In Abb. 6-7 und Abb. 6-8 werden die flächenhaften Ausprägungen des Klimawandels im Ruhrgebiet auf die Jahresmitteltemperaturen und –niederschlagssummen anhand eines Vergleichs

der Bezugszeiträume 1971-2000 und 2021-2050 für die Szenarien RCP 4.5 und RCP 8.5 dargestellt. Im Vergleich der beiden Szenarien werden Unterschiede in der Ausprägung der zu erwartenden Erwärmung deutlich. Beide Szenarien simulieren jedoch einen Anstieg der Jahresmitteltemperatur in der Metropole Ruhr bis Mitte des Jahrhunderts um 0,7 bis 1,8 K gegenüber dem Zeitraum 1971-2000. Bezüglich der Jahresniederschlagssummen zeigen beide Szenarien einen Anstieg um bis zu 14,5 Prozent.

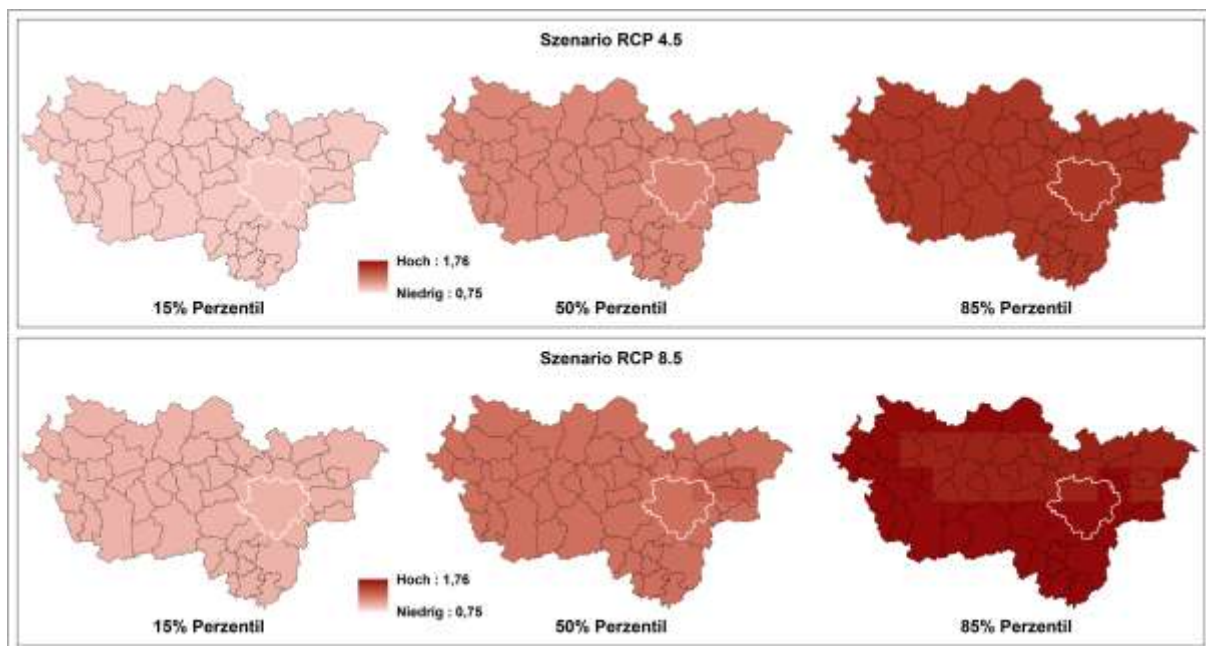


Abb. 6-7: Differenz der Jahresmitteltemperaturen (in K) in der Metropole Ruhr zwischen den Klimanormalperioden 1971-2000 und 2021-2050 basierend auf Ensemble-Rechnungen für die Szenarien RCP 4.5 und 8.5 (Eigene Darstellung auf Basis von EURO-Cordex-Projekt (Datenvermittler))

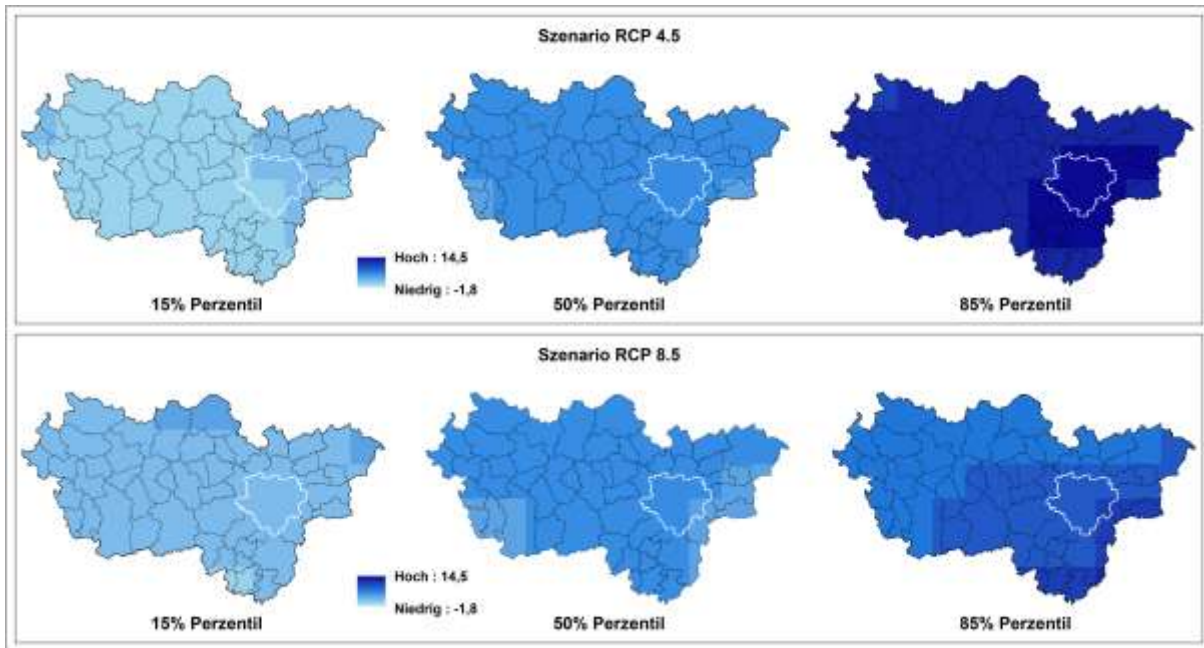


Abb. 6-8: Differenz der mittleren Niederschlagssummen (in %) in der Metropole Ruhr zwischen den Klimanormalperioden 1971-2000 und 2021-2050 basierend auf Ensemble-Rechnungen für die Szenarien RCP 4.5 und 8.5 (Eigene Darstellung auf Basis von EURO-Cordex-Projekt (Datenvermittler))

Neben einem Anstieg der mittleren Verhältnisse von Lufttemperatur und Niederschlag kann auch für das Ruhrgebiet davon ausgegangen werden, dass sich die Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen in Zukunft verändern werden. Hierzu zählen unter anderem häufigere Sommergewitter mit Starkregen sowie ein vermehrtes Auftreten von Hitzeperioden. Beispielsweise wird sich die Anzahl von Sommertagen ($T_{\max} > 25 \text{ °C}$) und heißen Tagen ($T_{\max} > 30 \text{ °C}$) nahezu verdoppeln. Letzteres liegt darin begründet, dass sich das Spektrum der Großwetterlagen in Mitteleuropa im Zuge des Klimawandels verändern wird. Die Häufigkeit von Hochdruckwetterlagen mit austauscharmen Witterungsverhältnissen wird in ganz Mitteleuropa zunehmen. Da sich die gegenüber dem unbebauten Umland negativen klimatischen Verhältnisse in Städten während dieser austauscharmen Wetterlagen am stärksten ausprägen, ist davon auszugehen, dass der Klimawandel zu einer Verschärfung der stadtklimatischen Verhältnisse im Ruhrgebiet führen wird. Dies wird sich beispielsweise in einer häufigeren, länger andauernden und intensiveren Ausprägung städtischer Wärmeinseln darstellen (Kuttler 2010). Vor diesem Hintergrund wird in den folgenden Kapiteln 6.3 und 6.4 eine Abschätzung zur zukünftigen Entwicklung klimatischer Kerntage sowie der Wärmeinselbereiche im Stadtgebiet von Dortmund gegeben.

6.3 Zukünftige Entwicklung klimatischer Kenntage in Dortmund

Anhand der zeitlichen Entwicklung und räumlichen Verteilung klimatischer Kenntage, also der Häufigkeit des Auftretens von thermischen Extremereignissen wie besonders heißen Tagen oder Nächten, lässt sich die thermische Belastungssituation in unterschiedlich dicht bebauten Bereichen einer Stadt aufzeigen.

Zur Ermittlung der zeitlichen Entwicklung und räumlichen Verteilung der klimatischen Kenntage im Stadtgebiet von Dortmund wurde ein im Rahmen des Projektes „Handbuch Stadtklima - Teil II“ entwickeltes Verfahren aufgegriffen und erweitert. Das vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) geförderte Projekt hatte u.a. die Zielsetzung, eine Herangehensweise zur Darstellung klimatologischer Kenntagen am Beispiel der Sommertage ($T_{\max} \geq 25 \text{ °C}$) für die gegenwärtige und zukünftige klimatische Situation auf Basis der Klimatope zu entwickeln. Dabei wurden die Sommertage für insgesamt acht Klimatoptypen¹ differenziert nach den drei Großlandschaften (Niederrheinisches Tiefland, Westfälische Bucht und Süderbergland) der Metropole Ruhr abgeleitet. Die Methodik zur Berechnung der klimatischen Kenntage für die unterschiedlichen Klimatoptypen basierte dabei auf einer Vielzahl von Messdaten, die durch den Regionalverband Ruhr zwischen 1999 und 2012 an zahlreichen temporären Klimamessstationen in unterschiedlichen Ruhrgebietskommunen erhoben wurden (MKULNV 2014).

Im Rahmen der vorliegenden Analyse wurden unter Anwendung eines vergleichbaren methodischen Ansatzes zusätzlich die Jahresmitteltemperaturen, die heißen Tage ($T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$) und die Tropennächte ($T_{\min} \geq 20 \text{ °C}$ zwischen 19:00 und 7:00 Uhr MEZ) für unterschiedliche Klimatoptypen abgeleitet. Die insgesamt geringe Anzahl an Tropennächten in den Untersuchungsjahren erschwerte allerdings die Differenzierung zwischen Stadtrand- und Vorstadtklimatopen sowie zwischen Freiland-, Park- und Gewässerklimatopen, sodass diese Klimatope jeweils zu einer Klimatoptypgruppe zusammengefasst wurden.

Die Aussagen bezüglich der Jahresmitteltemperaturen und der klimatischen Kenntage (Sommertage, Heiße Tage und Tropennächte) für das Stadtgebiet von Dortmund beziehen sich dabei auf die von der Weltorganisation der Meteorologie (WMO) definierte 30-jährige Bezugsperiode 1961-1990 sowie auf die Zeiträume 1981-2010 und 2021-2050. Zudem ist anzumerken, dass das südliche Stadtgebiet von Dortmund zwar grundsätzlich im Grenzbereich der beiden Großlandschaften Westfälische Bucht und Süderbergland liegt, im Rahmen der folgenden Untersuchung jedoch für das gesamte Stadtgebiet die Klimatopwerte der Großlandschaft Westfälische Bucht zugrunde gelegt wurden.

¹ keine Unterscheidung zwischen Vorstadtklima und Stadtrandklima

Die Karte 6-1 bis Karte 6-4 zeigen auf Basis der für das Stadtgebiet von Dortmund abgegrenzten Klimatope (siehe Kapitel 4), welche Veränderungen hinsichtlich der Jahresmitteltemperaturen, der Sommertage, der heißen Tage und der Tropennächte bereits eingetreten sind (Mittelwerte der Zeiträume 1961-1990 und 1981-2010) und welche in Zukunft (Mittelwert des Zeitraums 2021-2050) voraussichtlich zu erwarten sind.

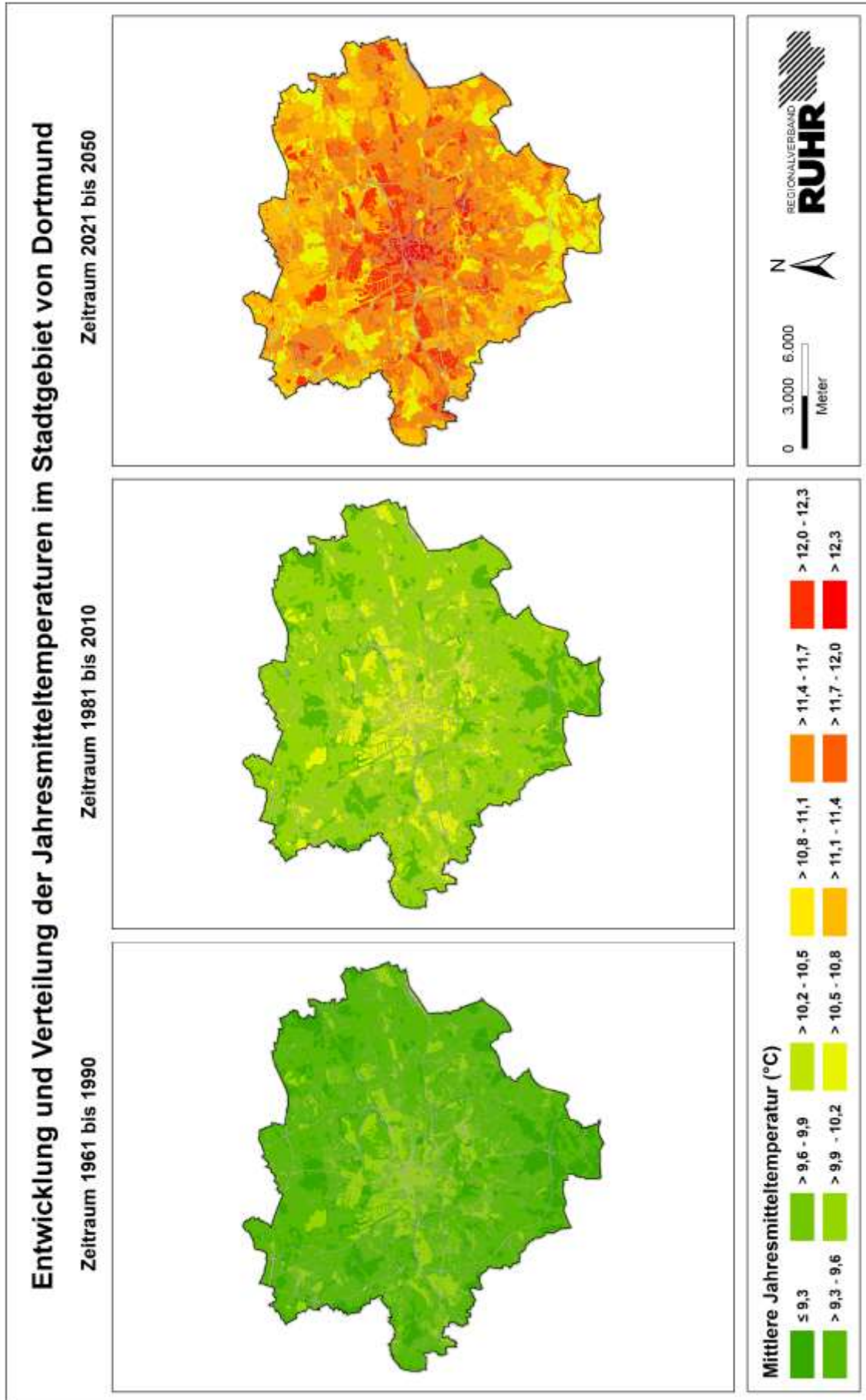
Es wird deutlich, dass die mittleren Jahresmitteltemperaturen (siehe Karte 6-1) der 30-jährigen Bezugsperioden in den vergangenen Jahrzehnten bereits angestiegen sind und bis Mitte des 21. Jahrhunderts ein weiterer Anstieg zu erwarten ist. Dabei nehmen die Waldklimatope in allen drei betrachteten Zeiträumen die geringsten Werte ein, während in den Innenstadtklimatopen jeweils die höchsten mittleren Jahresmitteltemperaturen zu verzeichnen sind. Das 30-jährige Mittel der Jahresmitteltemperatur betrug für den Zeitraum 1961-1990 8,8 °C in den Waldklimatopen und 10,2 °C in den Innenstadtbereichen von Dortmund. Voraussichtlich werden sich diese Werte in Zukunft (Zeitraum 2021-2050) auf 10,7 °C in den Waldgebieten und 12,3 °C in den Innenstadtklimatopen erhöhen. Das bedeutet, dass die Wälder als kühlschte Bereiche des Stadtgebietes künftig (Zeitraum 2021-2050) eine mittlere Jahresmitteltemperatur aufweisen, die höher ist als dieser Wert im Zeitraum 1961-1990 in der Innenstadt war, also dem wärmsten Bereich der Stadt. Insgesamt fallen die Unterschiede im Anstieg der mittleren Jahresmitteltemperatur zwischen den einzelnen Klimatoptypen aufgrund der starken Aggregation dieses Klimaparameters (über 30 Jahre gemittelter Wert des Jahresmittels der Lufttemperatur) sehr gering aus und liegen für den Zeitraum 2021-2050 bezogen auf den Zeitraum 1961-1990 allesamt in einer Bandbreite von 1,9 bis 2,2 K.

Hinsichtlich der betrachteten klimatologischen Kennwerte, welche die mittleren Häufigkeiten des Auftretens von besonders heißen Tagen bzw. Nächten beschreiben, lassen sich deutlichere Unterschiede zwischen den einzelnen Klimatoptypen erkennen. Bezüglich der Sommertage ($T_{\max} \geq 25 \text{ °C}$) und der heißen Tage ($T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$), also bei Betrachtung der Hitzebelastung während der Tagsituation, ist zudem ein interessantes Phänomen zu beobachten. Die eigentlichen Lasträume der Innenstadtklimatope weisen sowohl in der Vergangenheit als auch in der Zukunft aufgrund der insgesamt dichten, hohen Bebauung und dadurch bedingter Verschattungseffekte, tagsüber vielerorts eine geringere thermische Belastung auf als die teils weniger dicht bebauten Bereiche der Stadtklimatope (siehe Karte 6-2 und Karte 6-3). So ist beispielsweise davon auszugehen, dass sich die mittlere Anzahl der Sommertage für die Innenstadtklimatope von 38,2 Tagen in der Bezugsperiode 1961-1990 auf 54,1 Sommertage im Zeitraum 2021-2050 erhöhen wird, während in den Stadtklimatopen eine Maximaltemperatur von mindestens 25 °C in der Vergangenheit (1961-1990) im Mittel an 41,6 Tagen erreicht wurde und in Zukunft voraussichtlich an 59,0 Tagen. Hierzu ist jedoch anzumerken, dass innerhalb eines Klimatoptyps kleinräumige Strukturen durchaus größere mikroklimatische Modifikationen hervorrufen können. So kann innerhalb eines Innenstadtklimatops die thermische

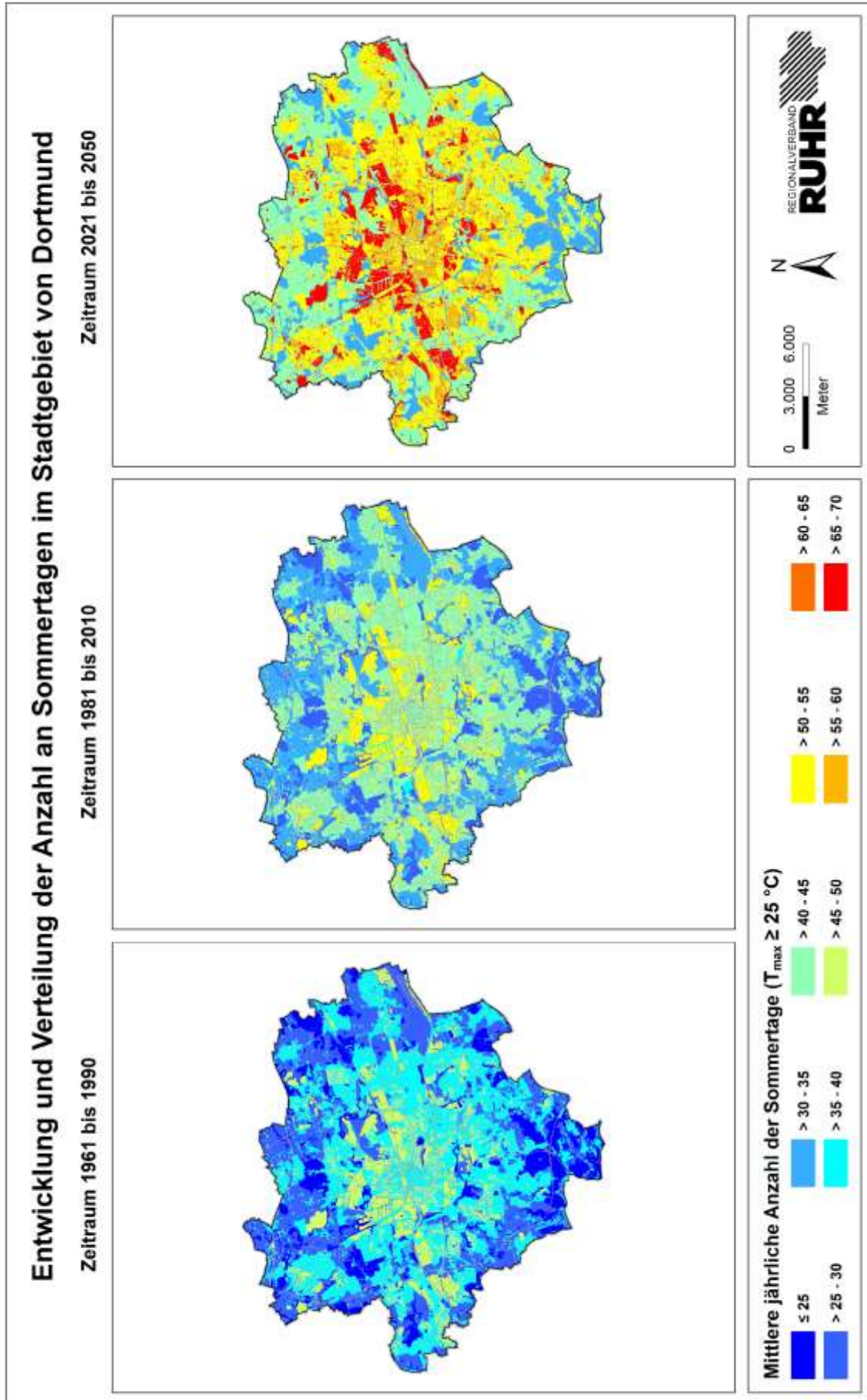
Belastungssituation am Tage zwischen einer durch hohe Gebäude und Bäume verschatteten Straßenschlucht (geringe Belastung) und einem unverschatteten, hochversiegelten Platz (hohe Belastung) sehr stark variieren. Auf der gewählten Betrachtungsebene der Klimatope ist allerdings zu konstatieren, dass die Innenstadtklimatope im Vergleich zu den Stadtklimatopen geringere Werte für die mittlere Anzahl der Sommertage und heißen Tage aufweisen. Die höchsten Werte und die stärksten absoluten Anstiege für beide Kenntage werden in den Gewerbe- und Industrieklimatopen erreicht. Während dort in der Bezugsperiode 1961-1990 im Mittel 46,8 Sommertage und 16,0 heiße Tage aufgetreten sind, werden in Zukunft (Zeitraum 2021-2050) voraussichtlich 66,3 Sommertage und 42,0 heiße Tage in den Gewerbe- und Industrieklimatopen erreicht.

Das oben beschriebene Phänomen der Hitzebelastung am Tage bezüglich der Innenstadt- und Stadtklimatope lässt sich in der mittleren Häufigkeit des Auftretens von Tropennächten, also der nächtlichen Wärmebelastung, nicht beobachten (siehe Karte 6-4). Unter anderem aufgrund der sehr hohen Versiegelungsraten, der thermischen Eigenschaften der anthropogenen Oberflächen, der verminderten Belüftung und der fehlenden Anbindung an die kaltluftproduzierenden Flächen des unbebauten Umlandes weisen die Innenstadtbereiche an Tagen mit hoher solarer Einstrahlung eine verzögerte und verminderte nächtliche Abkühlung auf. Daher treten Tropennächte, also Nächte, in denen die Lufttemperatur zwischen 19:00 und 7:00 Uhr Mitteleuropäischer Zeit nicht unter 20 °C sinkt, in den Innenstadtklimatopen am häufigsten auf. Bezüglich der Anzahl an Tropennächten in den Innenstadtklimatopen ist zudem künftig von einem sehr starken Anstieg auszugehen. Während in der Bezugsperiode 1961-1990 im Mittel lediglich 2,3 Tage pro Jahr als Tropennacht bezeichnet werden konnten, werden die nächtlichen Lufttemperaturen in Zukunft (Zeitraum 2021-2050) in den Innenstadtbereichen im Mittel an 29,4 Tagen pro Jahr mindestens 20 °C betragen.

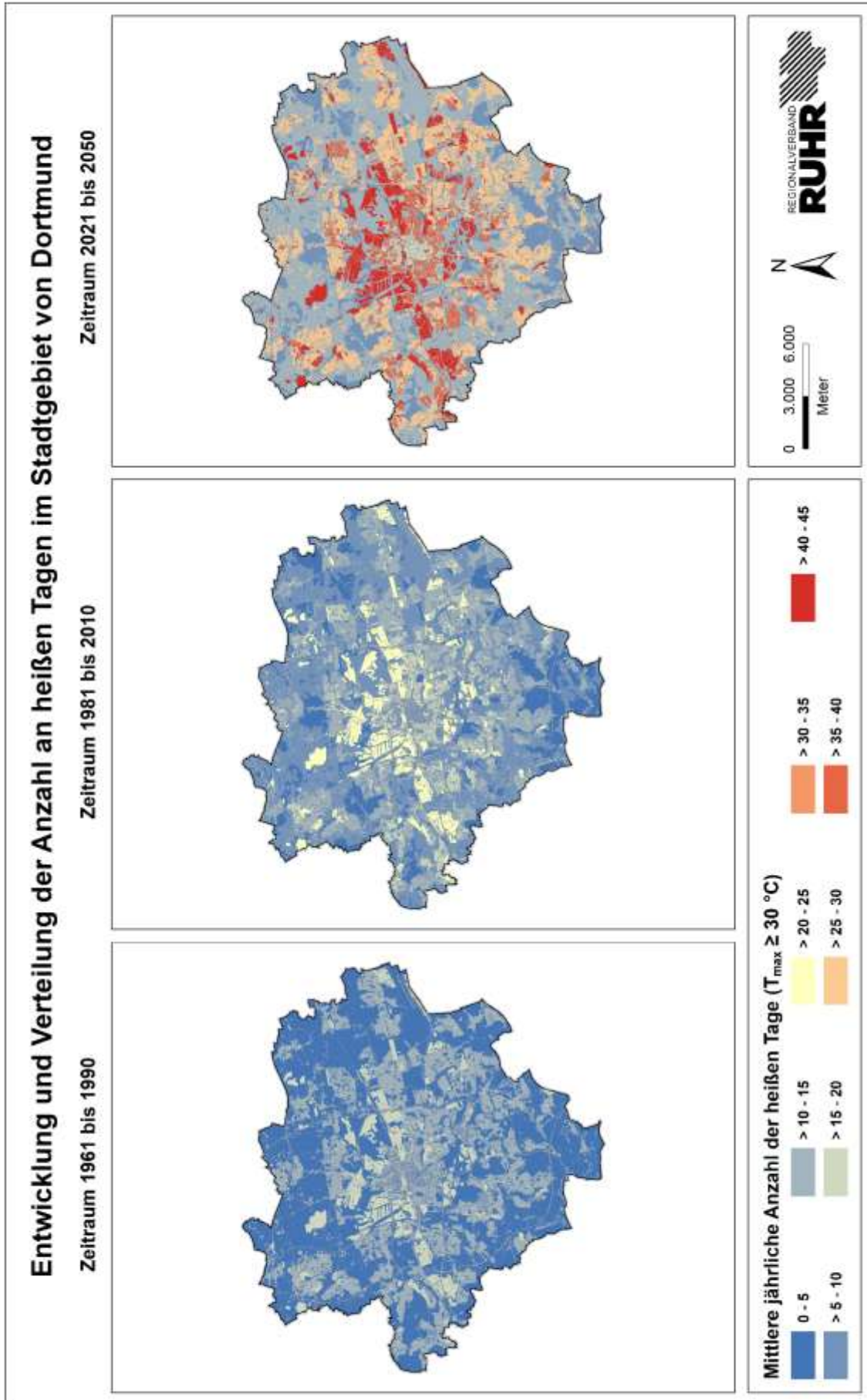
Zusammenfassend weisen die mittleren Jahresmitteltemperaturen in Dortmund vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels in Zukunft voraussichtlich in allen Klimatopen höhere Werte auf als bisher. Der Anstieg des Mittelwertes für den Zeitraum 2021-2050 ist bezogen auf die Periode 1961-1990 mit 1,9 bis 2,2 K allerdings in allen Klimatoptypen ähnlich groß. Hinsichtlich der hitzebedingten klimatologischen Kenntage (Sommertage, heiße Tage und Tropennächte) ergeben sich bei insgesamt zum Teil wesentlich höheren Werten größere Unterschiede in der zukünftigen Entwicklung zwischen den Klimatopen. Vor allem in den bereits heute höher belasteten städtischen Klimatopen wird sich die Belastungssituation gegenüber den Klimatopen der Freiräume vermutlich noch stärker verschärfen.



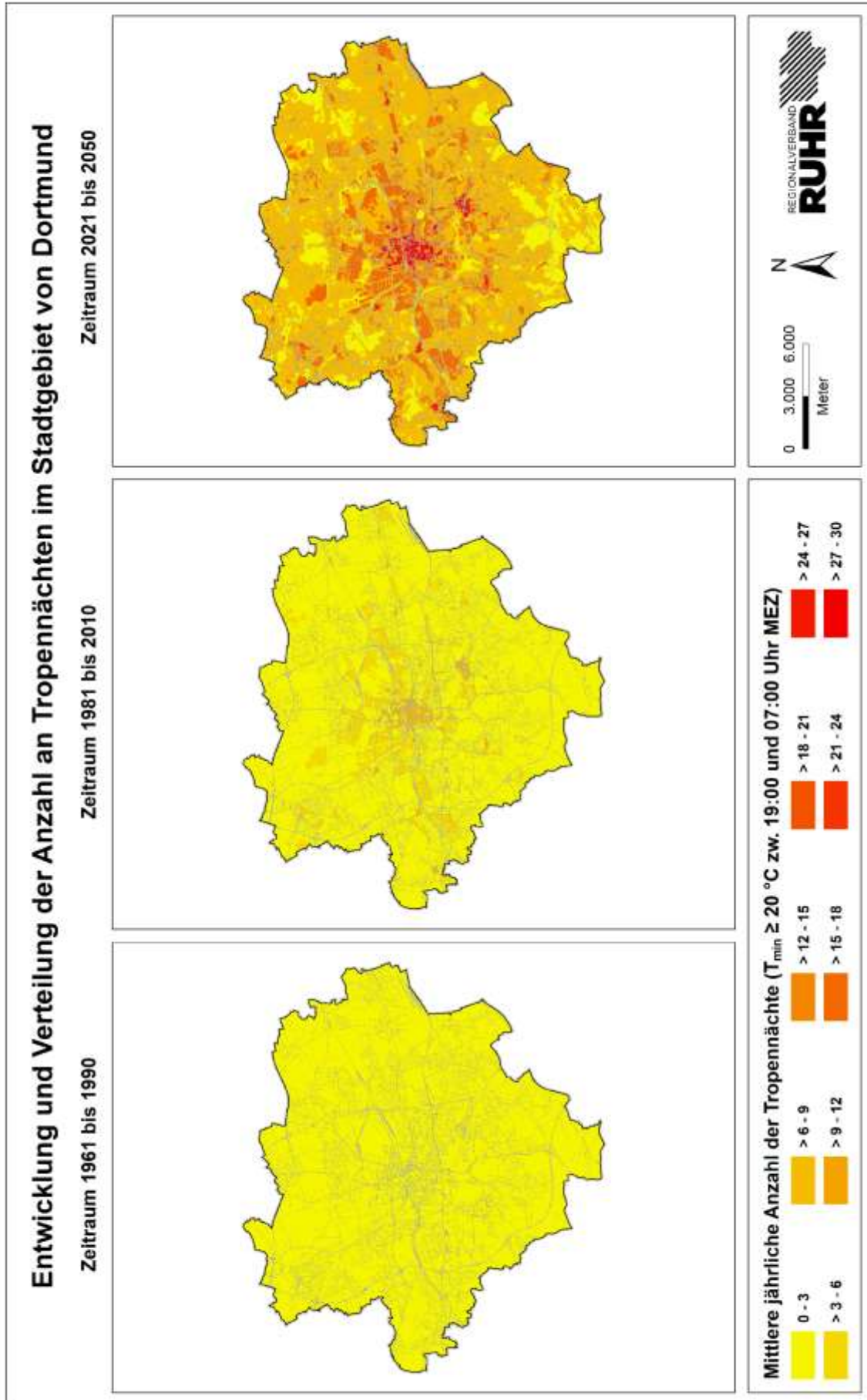
Karte 6-1: Entwicklung und Verteilung der Jahresmitteltemperaturen im Stadtgebiet von Dortmund



Karte 6-2: Entwicklung und Verteilung der Anzahl der Sommertage im Stadtgebiet von Dortmund



Karte 6-3: Entwicklung und Verteilung der heißen Tage im Stadtgebiet von Dortmund



Karte 6-4: Entwicklung und Verteilung der Tropennächte im Stadtgebiet von Dortmund

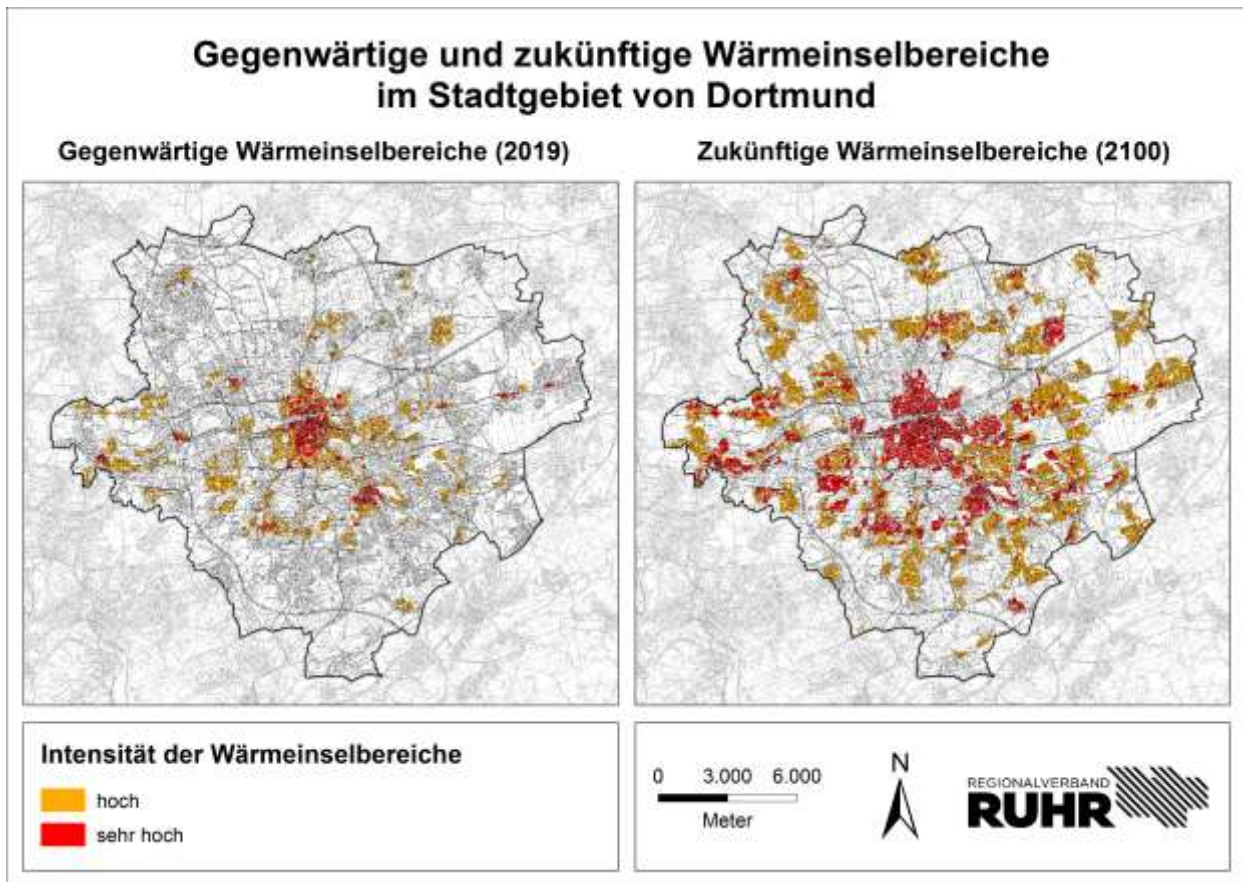
6.4 Darstellung derzeitiger und zukünftiger Wärmeinselbereiche

Anhand der FITNAH-Modellierung (s. Kapitel 3), der Klimaanalysekarte (s. Kapitel 4) und der klimaökologischen Funktionen (s. Kapitel 5) wurde die Ist-Situation der klimatischen Verhältnisse in Dortmund dargestellt. Dabei wurde u.a. festgestellt, dass die städtische Überwärmung und damit die potenzielle Hitzebelastung in den dicht bebauten Stadtquartieren am größten ist. Diese Gebiete sind im Wesentlichen räumlich identisch mit den Innenstadt- und den Stadtklimatopen. Zudem konnte anhand der mittleren Häufigkeit hitzebedingter klimatologischer Kenntage (s. Kapitel 6.3) aufgezeigt werden, dass in Zukunft auch Bereiche, die heute aus klimatischer Sicht als noch moderat bis günstig einzustufen sind (Stadtrandklimatope), häufiger Hitzebelastungen ausgesetzt sein werden. Neben den Innenstadtbereichen und den Stadtklimatopen treten daher in Zukunft während sommerlicher Strahlungsnächte auch die Stadtrandklimatope als thermisch stark belastete Bereiche auf. Diese Einschätzung basiert zudem auf der Tatsache, dass die mittleren Temperaturdifferenzen zwischen den heutigen Wärmeinselbereichen (Innenstadt-/Stadtklimatopen) und den Stadtrandklimatopen sich auf maximal 2 K belaufen, der zukünftig zu erwartenden mittlere Temperaturanstieg aber über 2 K betragen wird. Diese Herangehensweise zur Ausweisung von gegenwärtigen und zukünftigen Problemgebieten haben bereits Kuttler et al. (2013) im Rahmen des Projektes *dynaklim* für die Stadt Oberhausen gewählt.

Karte 6-5 zeigt die gegenwärtigen (2019) und zukünftigen (2100) Wärmeinselbereiche im Stadtgebiet von Dortmund. Dabei wurden für die gegenwärtige Situation die Innenstadtklimatope mit einer sehr hohen Intensität und die Stadtklimatope mit einer hohen Intensität als Wärmeinseln ausgewiesen. In Zukunft nehmen sowohl die Innenstadt- als auch die Stadtklimatope eine sehr hohe und die Stadtrandklimatope eine hohe Wärmeinselintensität ein. Demnach erweitern sich die Wärmeinselbereiche von derzeit etwa 3,13 km² bzw. 3,11 % des Stadtgebietes zukünftig auf eine Fläche von 11,87 km² und umfassen dann 11,8 % des Stadtgebietes.

In dieser Betrachtung und Ausweisung der Wärmeinselbereiche wurde der Fokus lediglich auf Gebiete der Wohn- und Mischbebauung begrenzt. Die Gewerbe- und Industriegebiete weisen zwar ebenfalls hohe (Gegenwart) bis sehr hohe (Zukunft) Überwärmungen auf, werden in dieser Darstellung allerdings nicht berücksichtigt. Die dargestellten Bereiche der Wärmeinseln werden als Problemgebiete hinsichtlich der thermischen Belastung der Wohnbevölkerung angesehen. Der vorrangige Handlungsbedarf sollte dahingehend ausgerichtet sein, diese Wärmeinselbereiche klimatisch aufzuwerten. Dabei sollten insbesondere Bereiche, in denen ein hoher Anteil der potenziell gegenüber Hitzebelastungen sensiblen Bevölkerungsgruppen (v.a.

Senioren, Kranke und Kleinkinder) anzutreffen ist, im Fokus der Anpassungsbemühungen stehen. Daher werden im folgenden Kapitel 7 die Ergebnisse einer Vulnerabilitätsanalyse zur Identifizierung der besonders betroffenen Bereiche im Stadtgebiet dargestellt.



Karte 6-5: Darstellung gegenwärtiger (2019) und zukünftiger (2100) Wärmeinselnbereiche im Stadtgebiet von Dortmund

7 Vulnerabilitätsanalyse

Die in Kapitel 6 beschriebenen zu erwartenden Klimaänderungen im Laufe des 21. Jahrhunderts, insbesondere der Anstieg der Häufigkeit und Intensität der extremen Wetterereignisse (z.B. Hitzewellen), können sich negativ auf die Gesundheit des Menschen auswirken. Aber nicht nur hohe Temperaturen, sondern auch eine Zunahme der Luftverschmutzung und der Luftallergene, ein Anstieg des bodennahen Ozons während Hitzeperioden sowie die Zunahme der UV-Strahlung durch eine Abnahme des stratosphärischen Ozons können klimawandelbedingte Gesundheitsrisiken darstellen. Das Ausmaß extremer Wetterereignisse wurde dabei bereits in der Vergangenheit deutlich, so hat der Hitzesommer 2003 europaweit etwa 55.000 zusätzliche hitzebedingte Sterbefälle (ca. 7.000 davon in Deutschland) verursacht. Neben einer Steigerung der Mortalitätsrate wirken sich derartige klimatische Belastungen ebenfalls nachteilig auf die Morbidität, die Leistungsfähigkeit und das allgemeine Wohlbefinden des Menschen aus. Insbesondere Personen mit Atemwegs- und Herz-Kreislaufvorerkrankungen, ältere Menschen und Kleinkinder sind betroffen. Zwar ist das Ausmaß der gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels schwer abzuschätzen, jedoch ist grundsätzlich bei zukünftig häufiger auftretenden und intensiveren klimatischen Belastungen auch mit einer Zunahme der negativen gesundheitlichen Auswirkungen zu rechnen. Daher gilt es, durch eine gezielte Anpassungsstrategie im Rahmen einer nachhaltigen Stadtplanung gesunde Wohn-, Arbeits- und Aufenthaltsbedingungen zu schaffen bzw. sicherzustellen, um die klimawandelbedingten Gesundheitsrisiken für die städtische Bevölkerung zu minimieren (Jendritzky 2007).

Um entsprechende Anpassungsmaßnahmen gezielt zu entwickeln, sollen im Rahmen einer Vulnerabilitätsanalyse Gebiete bzw. Bereiche (im Folgenden als „Problemgebiete“ bezeichnet) innerhalb des Stadtgebietes von Dortmund identifiziert werden, die eine besondere Sensitivität gegenüber den Folgen des Klimawandels aufweisen.

7.1 Methodik zur Abgrenzung der Problemgebiete

In der Fachliteratur bestehen bereits vielfältige Ansätze zur Bewertung der Vulnerabilität bzw. Betroffenheit einer städtischen Bevölkerung in unterschiedlichen Quartieren gegenüber den Folgen des Klimawandels. Häufig wird dabei die Altersstruktur der Bevölkerung als alleiniger Indikator für das Maß der Verwundbarkeit gegenüber Hitzebelastung herangezogen. Aktuelle sozialwissenschaftliche Studien zum Klimawandel zeigen, dass die subjektive Wahrnehmung der Hitzebelastung von vielfältigen gesellschaftlichen Einflüssen geprägt wird und von der individuellen Lebenssituation eines jeden Menschen abhängig ist (Großmann et al. 2012).

Für diese vielfältigen sozialen Parameter ist die Datenbasis oftmals nicht vorhanden oder unzureichend, um eine flächendeckende, stadtweite Bewertung durchzuführen. Auch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ist dies aufgrund der zur Verfügung stehenden Ressourcen nicht möglich.

Daher erfolgt die Vulnerabilitätsanalyse nach dem im Rahmen des „Handbuch Stadtklima“ (MUNLV 2010) entwickelten Ansatzes. Hierbei wird die Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen anhand der Bevölkerungsdichte und der Altersstruktur bezogen auf den Anteil der über 65-jährigen Wohnbevölkerung betrachtet. Die zugrunde gelegte Datenbasis wurde auf Ebene der Baublöcke von der Stadt Dortmund zur Verfügung gestellt und bezieht sich auf den Zeitpunkt 31.12.2017.

Die Bewertung erfolgte anschließend mittels Verschneidung der Bevölkerungsdaten mit den Bereichen der städtischen Wärmeinseln, also den Innenstadt- und Stadtklimatopen. Zusätzlich zur Bewertung der Anfälligkeit gegenüber Hitzebelastung auf Basis der Bevölkerungsdichte und Altersstruktur werden sensible Einrichtungen (Seniorenheime bzw. -wohnanlagen, Kindertagesstätten bzw. -gärten, und Krankenhäuser) in den Problemgebieten verortet.

Bereiche der städtischen Wärmeinsel

Die städtischen Wärmeinselbereiche sind für die Gesundheit der Menschen bedeutsam, da in diesen Bereichen eines Stadtgebietes nachteilige gesundheitliche Effekte durch die erhöhte Exposition gegenüber thermischen Extrembedingungen verstärkt auftreten können. Diese Gebiete können daher grundsätzlich als anfällig gegenüber Hitzebelastungen charakterisiert werden (Jendritzky 2007; MUNLV 2010).

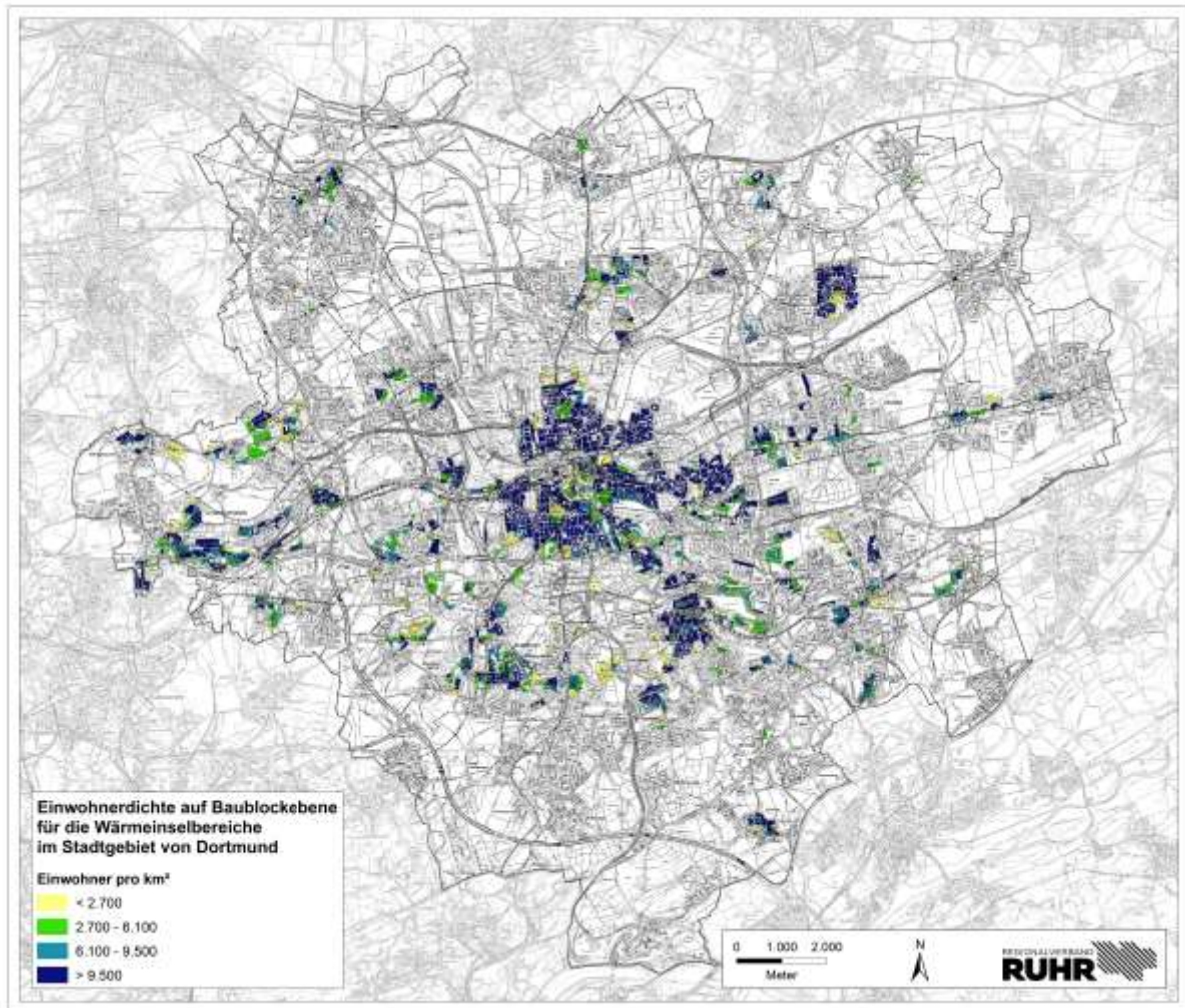
Die Daten der Bevölkerungsdichte und der Altersstruktur werden daher mit den gegenwärtigen Wärmeinseln (hier: die Innenstadt- und Stadtklimatope) verschnitten. Die räumliche Ausbreitung der Wärmeinselbereiche im Stadtgebiet von Dortmund kann der Karte 6-13 entnommen werden.

Bevölkerungsdichte

Ein wichtiger Indikator zur Beurteilung der Vulnerabilität gegenüber Hitzebelastungen in unterschiedlichen Stadtquartieren ist die Bevölkerungsdichte. Denn je größer die Einwohnerdichte ist, desto mehr Menschen sind potenziell einer Hitzebelastung ausgesetzt. Hierzu wurden die Bevölkerungsdaten auf Grundlage von Baublöcken im Stadtgebiet herangezogen. Dies hat den Nachteil, dass Bereiche mit reiner Dienstleistungsfunktion und somit ohne Wohnbevölkerung trotz potenziell hoher Hitzebelastung bei diesem Bewertungsverfahren nicht als Problemgebiete berücksichtigt werden. Innenstadtbereiche, die eine Mischnutzung aus Dienstleistung und Wohnen und somit einen relativ geringen Anteil an Wohnbevölkerung aufweisen, können dadurch als Problemgebiete mit geringerer Anfälligkeitsstufe bewertet werden.

Grundsätzlich ist hierbei zu bedenken, dass bei einem temporären Aufenthalt in Innenstädten oder Nebenzentren tagsüber einer Hitzebelastung durch den Wechsel des Standortes und die bewusste Vermeidung von stark sonnenexponierten Plätzen aktiv entgegengewirkt werden kann. Wogegen die Bevölkerung in ihren Wohnquartieren insbesondere nachts einer Hitzebelastung durch mangelnde Abkühlung nicht ausweichen kann. Karte A1 (siehe Anhang) zeigt

die Bevölkerungsdichte in Einwohner pro km² (Einw./km²) für das gesamte Stadtgebiet von Dortmund. Um eine regionale Vergleichbarkeit und einheitliche Bewertungsmaßstäbe zu gewährleisten, wurden die Werte zur Klasseneinteilung aus der Analyse des „Handbuch Stadtklima“ übernommen. Diese beruhen auf der Auswertung der Bevölkerungszahlen auf Ebene der Wohnquartiere des gesamten Ruhrgebiets (Quelle: infas GEOdaten, Stand 2007). Bezogen ausschließlich auf die Gebiete der Stadt- und Innenstadtklimatope im gesamten Ruhrgebiet ergibt sich eine mittlere Bevölkerungsdichte von rund 2.700 Einw./km². Die weiteren Klassenobergrenzen (6.100 bzw. 9.500 Einw./km²) ergeben sich aus der Addition der mittleren Bevölkerungsdichte mit der einfachen bzw. doppelten Standardabweichung. Bei Flächen ohne eine farbliche Darstellung handelt es sich um statistisch ausgewiesene Baublöcke ohne jegliche Wohnbevölkerung. Dies können Wald-, Landwirtschafts- und innerstädtische Grünflächen, aber auch bebaute Bereiche mit rein industrieller, gewerblicher oder öffentlicher Nutzung sein. Karte 7-1 zeigt die Einwohnerdichte auf Baublockebene ausschließlich für die Bereiche der Stadt- und Innenstadtklimatope (bzw. die Wärmeinselbereiche) im Stadtgebiet von Dortmund. Erwartungsgemäß weist die Einwohnerdichte in diesen zumeist stark baulich überprägten Bereichen zum Großteil mit über 6.100 Einw./km² oder sogar über 9.500 Einw./km² sehr hohe Werte auf. Insbesondere in der Innenstadt, aber auch in Scharnhorst oder Hörde, sind eine Vielzahl teils zusammenhängender Baublöcke der höchsten ausgewiesenen Kategorie vorzufinden. Lediglich vereinzelte Baublöcke der Stadt- und Innenstadtklimatope von Dortmund verzeichnen geringe Einwohnerdichten unterhalb von 2.700 Einw./km². Hierbei handelt es sich in der Regel um Baublöcke mit vorwiegend öffentlicher Nutzung (Krankenhäuser, Kirchen, Schulen, Verwaltungsgebäude, etc.) und somit nur geringem Anteil an Wohnnutzung.



Karte 7-1: Einwohnerdichte auf Baublockebene für die Wärmeinselbereiche im Stadtgebiet von Dortmund

Altersstruktur

Für die Anfälligkeit eines Gebietes gegenüber einer klimatischen Belastung des Menschen spielen neben dem Hitzepotential und der Bevölkerungsdichte auch soziodemographische Faktoren wie die Altersstruktur der Bevölkerung eine Rolle. Ältere Menschen zeigen eine schlechtere Anpassung an extreme Hitze mit gesundheitlichen Folgen, die von Abgeschlagenheit bis hin zu Hitzschlag und Herzversagen reichen können. Gebiete mit einem hohen Anteil älterer Menschen können daher als anfälliger gegenüber Hitzestress charakterisiert werden. Aus diesem Grund wurde im „Handbuch Stadtklima“ (MUNLV 2010) analog zur Bevölkerungsdichte auch der Bevölkerungsanteil der über 65-jährigen für die Wohnquartiere im gesamten Ruhrgebiet ermittelt. Im Ruhrgebiets-Mittel sind rund 20 % der Einwohner in den Gebieten der Stadt- und der Innenstadtklimatope über 65 Jahre alt (Standardabweichung 3 %).

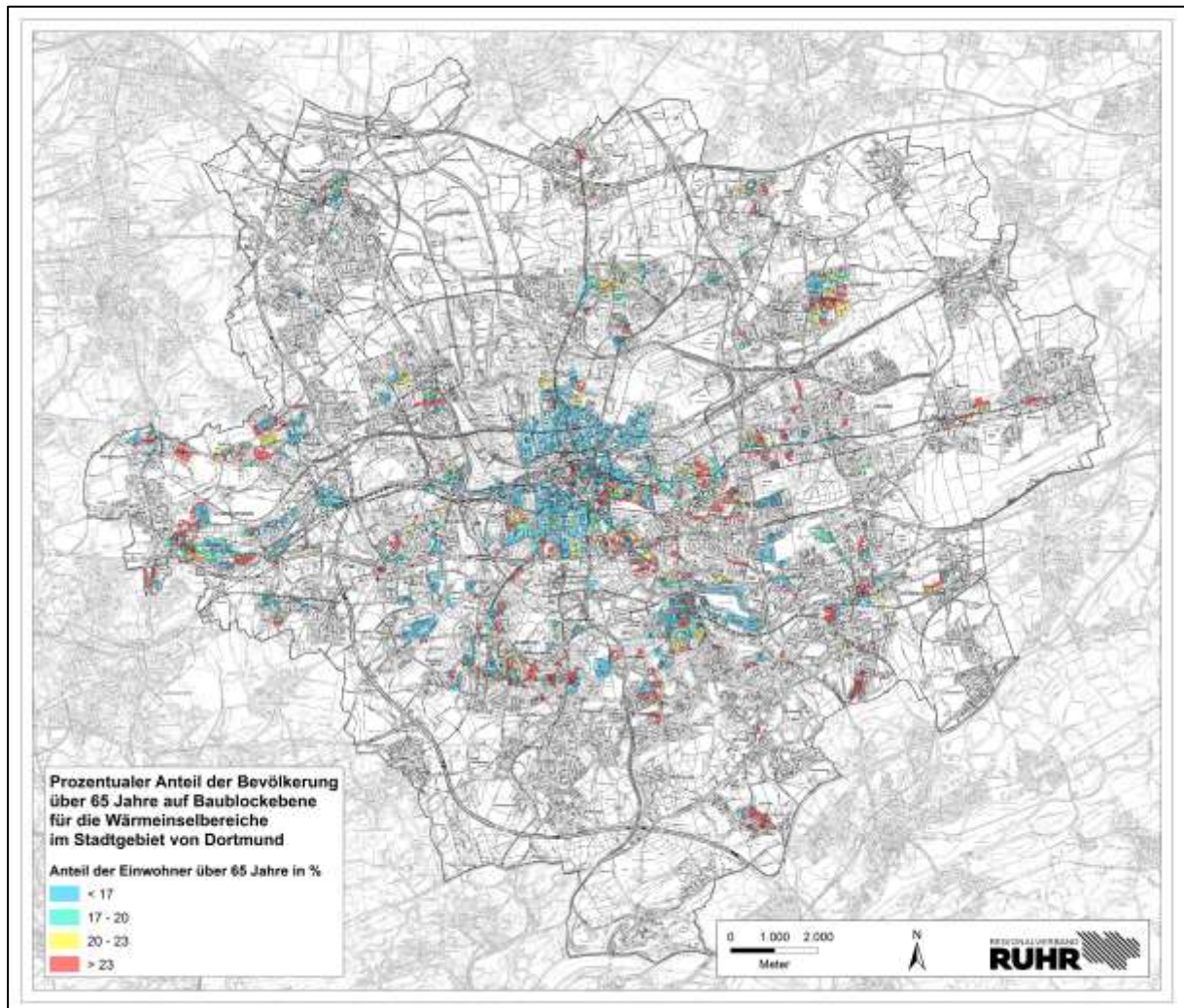
Karte A2 (siehe Anhang) zeigt die prozentualen Anteile der Bevölkerung über 65 Jahre auf Baublockebene für das gesamte Stadtgebiet von Dortmund. Analog zu Karte A1 handelt es sich bei Flächen ohne eine farbliche Darstellung um statistisch ausgewiesene Baublöcke ohne

jegliche Wohnbevölkerung (z.B. Wald-, Landwirtschafts- und innerstädtische Grünflächen; bebaute Bereiche mit rein industrieller, gewerblicher oder öffentlicher Nutzung). Die Klasseneinteilung ergibt sich aus der Addition und Subtraktion der Standardabweichung (3 %) vom Mittelwert (20 %) bezogen auf das gesamte Ruhrgebiet. Somit werden Flächen bzw. Baublöcke mit Anteilen der über 65-jährigen an der Wohnbevölkerung von unter 17 % und 17-20 % als unterdurchschnittlich und von 20-23 % und über 23 % als überdurchschnittlich gewertet.

Bezogen auf die Gesamtbevölkerung der Stadt Dortmund liegt der Anteil der über 65-jährigen Einwohner bei 20 % und entspricht somit dem Ruhrgebiets-Mittel.

Karte 7-2 zeigt die prozentualen Anteile der Einwohner über 65 Jahre auf baublockebene ausschließlich für die Stadt- und Innenstadtklimatope (bzw. Wärmeinselbereiche) im Stadtgebiet von Dortmund. Es wird deutlich, dass in diesen Bereichen Baublöcke mit einem überdurchschnittlichen Anteil (>20 %) an Wohnbevölkerung über 65 Jahren in allen Stadtbezirken vorkommen. Im Stadtzentrum konzentrieren sich diese Gebiete vor allem auf die Innenstadt-Ost, während in der Nordstadt und in der Innenstadt-West hauptsächlich Baublöcke mit einem Anteil der Bevölkerung über 65 Jahre unter 20 % vorzufinden sind.

Zu bedenken ist, dass aufgrund der zukünftigen demographischen Entwicklung bei einem für Dortmund prognostizierten Bevölkerungswachstum von 4,4 % der Anteil der über 65-jährigen an der Gesamtbevölkerung bis zum Jahre 2040 voraussichtlich zunehmen wird. (IT.NRW 2019)



Karte 7-2: Prozentualer Anteil der Bevölkerung über 65 Jahre auf Baublockebene für die Wärmeinselbereiche im Stadtgebiet von Dortmund

7.2 Lokalisierung und Bewertung der Problemgebiete

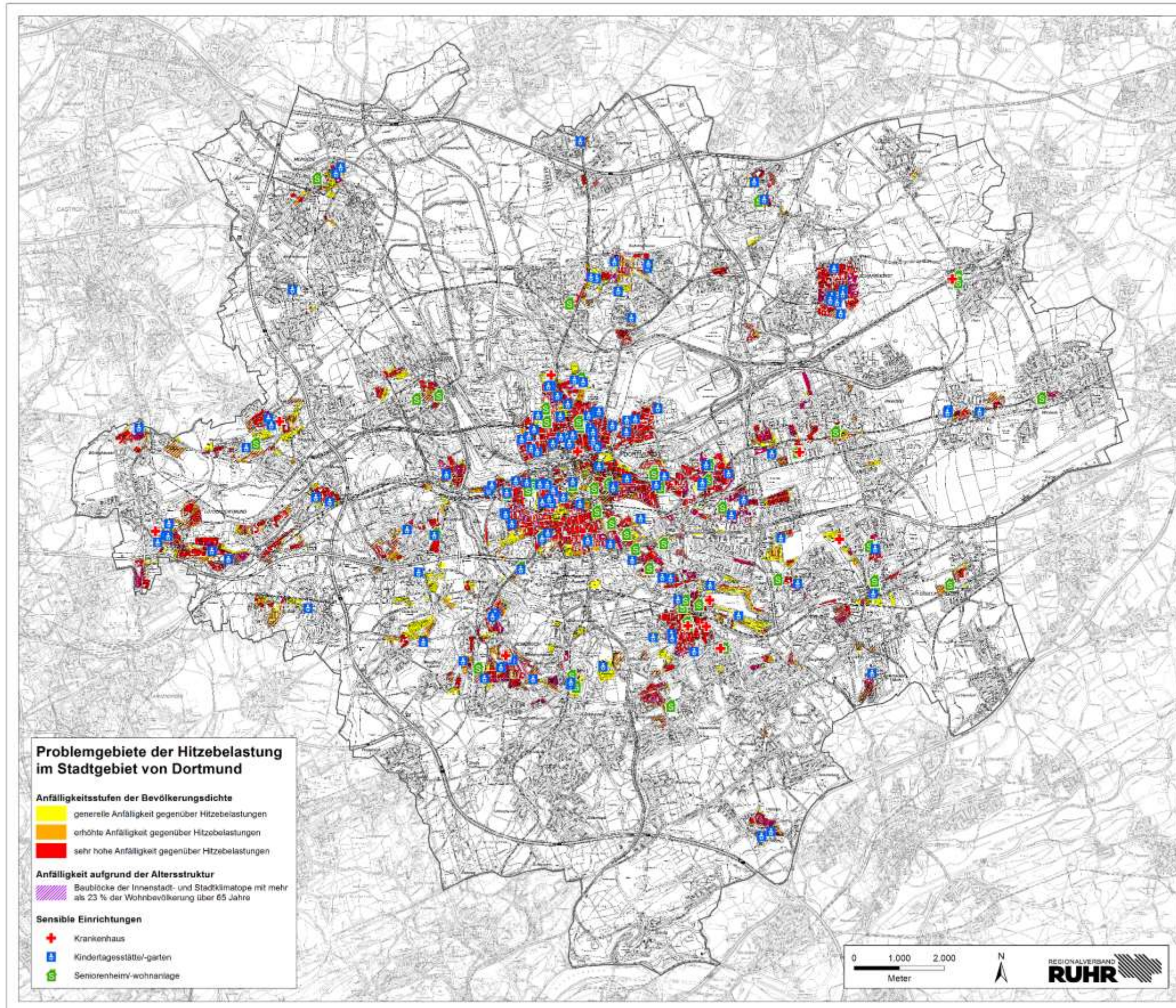
Aus der Verschneidung der Bereiche städtischer Wärmeinseln (bzw. Stadt- und Innenstadtklimatope) mit den Daten der Bevölkerungsdichte und des prozentualen Anteils der über 65-Jährigen lassen sich Problemgebiete mit einer abgestuften Anfälligkeit gegenüber einer klimatischen Belastung des Menschen abgrenzen und bewerten.

Grundsätzlich ist in den Stadt- und Innenstadtbereichen aufgrund der zumeist hochversiegelten Bebauungsstruktur von einer generellen Hitzebelastung der Wohnbevölkerung auszugehen. Mit zunehmender Bevölkerungsdichte erhöht sich die potenzielle Anfälligkeit eines Wohngebietes. Auf Basis der Bevölkerungsdichte werden drei Stufen der Anfälligkeit gegenüber Hitzebelastungen unterschieden. Während Baublöcken mit einer Einwohnerdichte unterhalb von 6.100 Einw./km² eine generelle Anfälligkeit zugeordnet wird, weisen Bereiche mit einer Bevölkerungsdichte von 6.100 bis 9.500 Einw./km² eine erhöhte Anfälligkeit auf. Bei mehr als

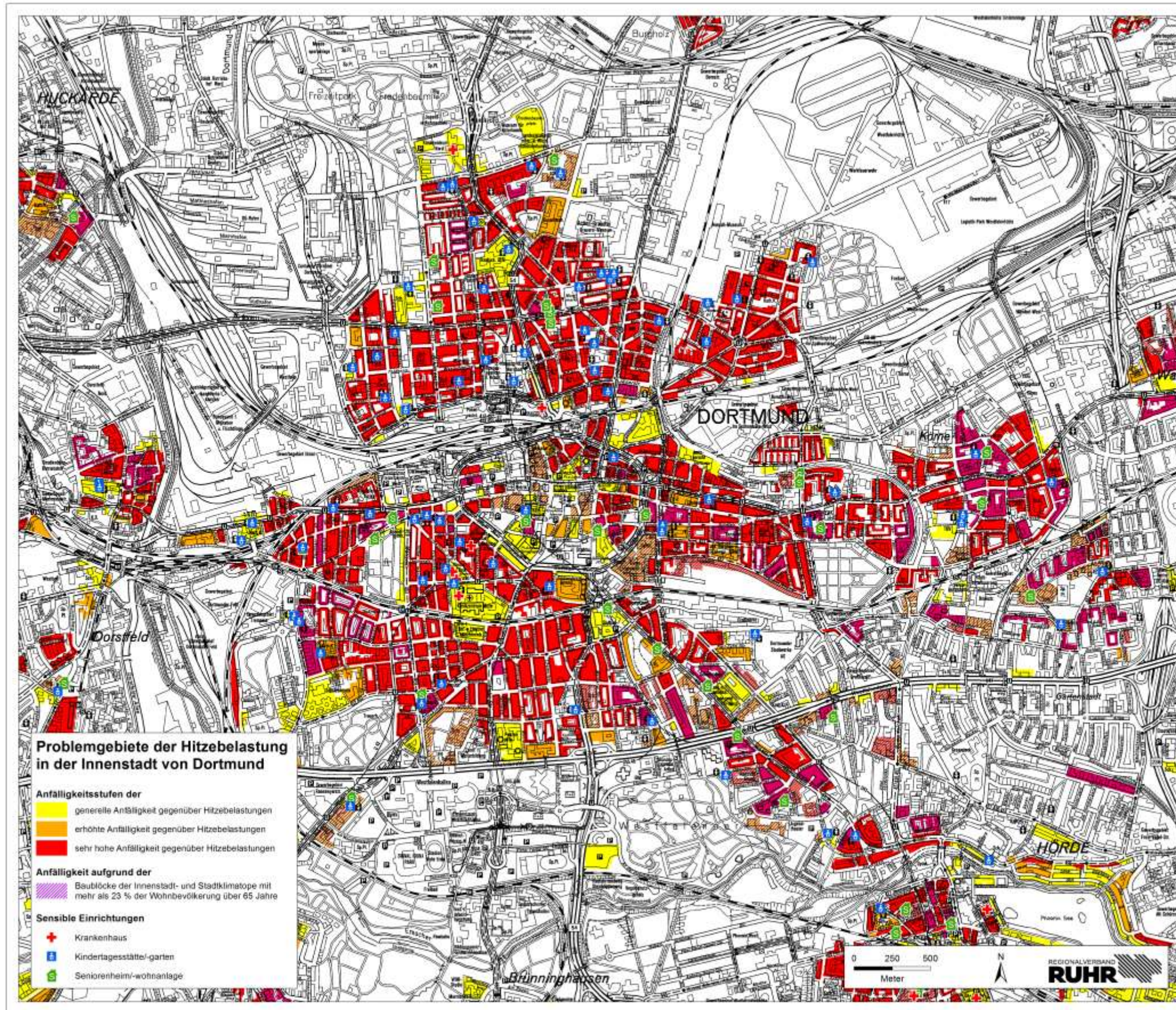
9.500 Einw./km² kann von einer sehr hohen Anfälligkeit ausgegangen werden. Überlagert werden diese drei Klassen von Bereichen mit einem überdurchschnittlichen Bevölkerungsanteil (mehr als 23 %) der über 65-Jährigen. Diesen Quartieren wird unabhängig von der Gesamtbevölkerungsdichte eine besondere Anfälligkeit gegenüber Hitzebelastungen zugesprochen, da sie ein hohes Hitzepotential zusammen mit einem hohen Anteil der älteren Bevölkerungsgruppe aufweisen.

Zusätzlich zur Bewertung der Anfälligkeit auf Baublockebene anhand der Indikatoren Bevölkerungsdichte und Anteil der über 65-jährigen Wohnbevölkerung werden Seniorenheime bzw. -wohnanlagen, Kindertagesstätten bzw. -gärten und Krankenhäuser in den potenziell hitzebelasteten Innenstadt- und Stadtklimatopen verortet. In diesen sogenannten (hitze-)sensiblen Einrichtungen hält sich dauerhaft oder temporär konzentriert an einem Standort eine größere Anzahl an Personen auf, die den besonders gegenüber thermischen Belastungen anfälligen Bevölkerungsgruppen der Senioren, Kranken und Kleinkindern zuzuordnen sind.

Der Karte 7-3 ist das Auftreten der Problemgebiete mit Hitzebelastung im Stadtgebiet von Dortmund zu entnehmen. Neben kleineren Bereichen verteilt über das Stadtgebiet (entsprechend der räumlichen Verteilung der Innenstadt- und Stadtklimatope), beispielsweise in den Bezirken Scharnhorst, Hörde oder Lütgendortmund, ist eine Konzentration der Problemgebiete vorwiegend in der Innenstadt zu erkennen (siehe auch Karte 7-4). Baublöcke, die sowohl eine sehr hohe Anfälligkeit aufgrund der Bevölkerungsdichte als auch einen überdurchschnittlich hohen Anteil an über 65-jähriger Wohnbevölkerung aufweisen, treten vereinzelt im gesamten Stadtgebiet auf, allerdings ist diesbezüglich eine besondere Konzentration in der Innenstadt-Ost, Scharnhorst, Lütgendortmund und dem Dortmunder Süden zu erkennen. Auffällig ist weiterhin, dass insgesamt eine Vielzahl sensibler Einrichtungen in den Problemgebieten der Hitzebelastung angesiedelt ist. So befindet sich beispielsweise fast die Hälfte der ca. 300 betrachteten Kindertagesstätten/-gärten in diesen stadtklimatischen Ungunsträumen. In diesen Bereichen sollten vordringlich Maßnahmen zur Reduzierung der sommerlichen Hitzebelastung fokussiert werden.



Karte 7-3: Problemgebiete der Hitzebelastung im Stadtgebiet von Dortmund



Karte 7-4: Problemgebiete der Hitzebelastung in der Innenstadt von Dortmund

8 Grün- und Freiflächenbewertung aus klimaökologischer Sicht

Auf Basis der Klimaanalysekarte (s. Kapitel 4), der Karte der klimaökologischen Funktionen (s. Kapitel 5) sowie der Ergebnisse der FITNAH-Modellierung (Kapitel 3) wird im Folgenden eine Flächenbewertung aus klimaökologischer Sicht für das Stadtgebiet von Dortmund vorgenommen. Der Fokus liegt hierbei auf der Bewertung der Bedeutung von Grün- und Freiflächen als klimatische Ausgleichsräume für die stärker thermisch sowie lufthygienisch belasteten Siedlungsräume. Die bebauten Bereiche werden analog zur „Karte der Klimaökologischen Funktionen“ (s. Kapitel 5) auf Grundlage der in Kapitel 4 beschriebenen Klimatop-Ausweisung hinsichtlich ihrer bioklimatischen Verhältnisse in vier Beurteilungsklassen von „sehr günstig“ bis „sehr ungünstig“ eingeteilt und dargestellt. Nachstehend wird daher zunächst die Methodik zur Bewertung der Grün- und Freiflächen näher erläutert, bevor anschließend eine Beschreibung der Ergebnisse erfolgt.

8.1 Methodik der Flächenbewertung

Voraussetzung für eine Bewertung der klimaökologischen Bedeutung von Freiflächen ist eine Analyse der Wirkungszusammenhänge zwischen den Lasträumen und den angrenzenden Ausgleichsräumen. Kühle Luftmassen, die sich in unbebauten Freilandbereichen während einer sommerlichen Strahlungsnacht bilden, sind nur dann von Relevanz, wenn ihnen ein entsprechender Siedlungsraum zugeordnet werden kann, der von der ausgleichenden Wirkung profitiert (RVR 2013).

Zur Bewertung der Grün- und Freiflächen im Stadtgebiet von Dortmund wurde ein im Rahmen des „Fachbeitrag Klimaanpassung zum Regionalplan der Metropole Ruhr“ für die regionale Flächenbewertung entwickeltes Verfahren angewendet. Diese Bewertung beruht auf einem mehrstufigen teilautomatisierten Verfahren, bei dem die an Siedlungen angrenzenden Kaltlufteinzugsgebiete (Grün- und Freiflächen) unter Berücksichtigung der simulierten Kaltluftproduktionsrate sowie des Kaltluftvolumenstroms bewertet werden. Zur Identifizierung und Abgrenzung der Kaltlufteinzugsgebiete wurde eine Reliefanalyse nach dem Wasserscheidenprinzip durchgeführt und somit die Abflussbahnen mit ihren Abflussrichtungen der potenziellen Kaltluftströmungen berechnet (RVR 2013).

Allerdings ist das nächtliche Kaltluftpotenzial während sommerlicher Strahlungswetterlagen nicht das einzige Kriterium zur Beurteilung der klimaökologischen Bedeutung einer Fläche. Beispielsweise ist auch kleinen innerstädtischen Park- und Grünanlagen, die nur ein geringes Kaltluftbildungspotenzial aufweisen, grundsätzlich eine sehr hohe klimaökologische Bedeutung beizumessen, da von ihnen eine lokale Ausgleichswirkung innerhalb der Belastungsräume ausgeht und diese Flächen der Bevölkerung als Rückzugs- und Regenerationsräume im nahen Umfeld des Wohn- oder Arbeitsstandortes dienen können.

Daher wurden in einem ersten Schritt zunächst alle innerstädtischen Park- und Grünanlagen mit einer Mindestgröße von 500 m² sowie alle Flächen im Bereich innerstädtischer Luftleitbahnen grundsätzlich mit einer sehr hohen klimaökologischen Bedeutung bewertet.

Anschließend wurde ein mehrstufiges Bewertungsverfahren angewendet, bei dem bezogen auf die Siedlungen mit gegenwärtigen Problemgebieten (Innenstadt- und Stadtklimatope) sowohl die direkt angrenzenden als auch die wiederum daran angrenzenden Kaltlufteinzugsgebiete bewertet wurden. Hierbei wurden die Kaltlufteinzugsgebiete in drei Kategorien unterteilt und die Höhe des Kaltluftvolumenstroms (KVS) und/oder der Kaltluftproduktionsrate (KPR) zur Bewertung der klimaökologischen Bedeutung in vier Klassen von „sehr hoch“ bis „gering“ herangezogen. Die Unterteilung der Kaltlufteinzugsgebiete sowie die Bewertungskriterien können der „Infobox: Kriterien zur klimaökologischen Grün- und Freiflächenbewertung“ im Anhang entnommen werden. Die Ergebnisse der automatisierten Bewertung wurden anschließend auf Basis der Erkenntnisse aus der vorliegenden Analyse hinsichtlich ihrer Plausibilität überprüft und in Teilbereichen manuell überarbeitet.

8.2 Ergebnisse der Flächenbewertung

Die Karte 8-1 zeigt die Ergebnisse der Flächenbewertung des Stadtgebietes von Dortmund aus klimaökologischer Sicht. Dabei sind die Siedlungsflächen, wie bereits in der „Karte der klimaökologischen Funktionen“ (vgl. Karte 5-1), hinsichtlich der vorherrschenden bioklimatischen Verhältnisse auf Basis der Klimatope bewertet. Demnach ergeben sich sehr ungünstige bioklimatische Verhältnisse für die Gewerbe-/Industrieklimatope sowie die Innenstadtklimatope, während die als Stadtklimatope ausgewiesenen Flächen ungünstig und die Stadtrandklimatope als günstig einzustufen sind. Die Siedlungsbereiche der Vorstadtklimatope werden als sehr günstig hinsichtlich der bioklimatischen Verhältnisse bewertet. Die räumliche Verteilung im Stadtgebiet entspricht der in Kapitel 4.2 beschriebenen Klimatopausbreitung. Folglich ergeben sich in den Gewerbe- bzw. Industriegebieten, in weiten Teilen der Innenstadtbezirke, in den Stadtteilzentren sowie in stärker verdichteten Siedlungsbereichen der Außenbezirke überwiegend eher ungünstige bis sehr ungünstige bioklimatische Verhältnisse. Die weniger dicht besiedelten Areale sind hauptsächlich durch günstige und in den Randlagen teils sehr günstige bioklimatische Bedingungen charakterisiert.

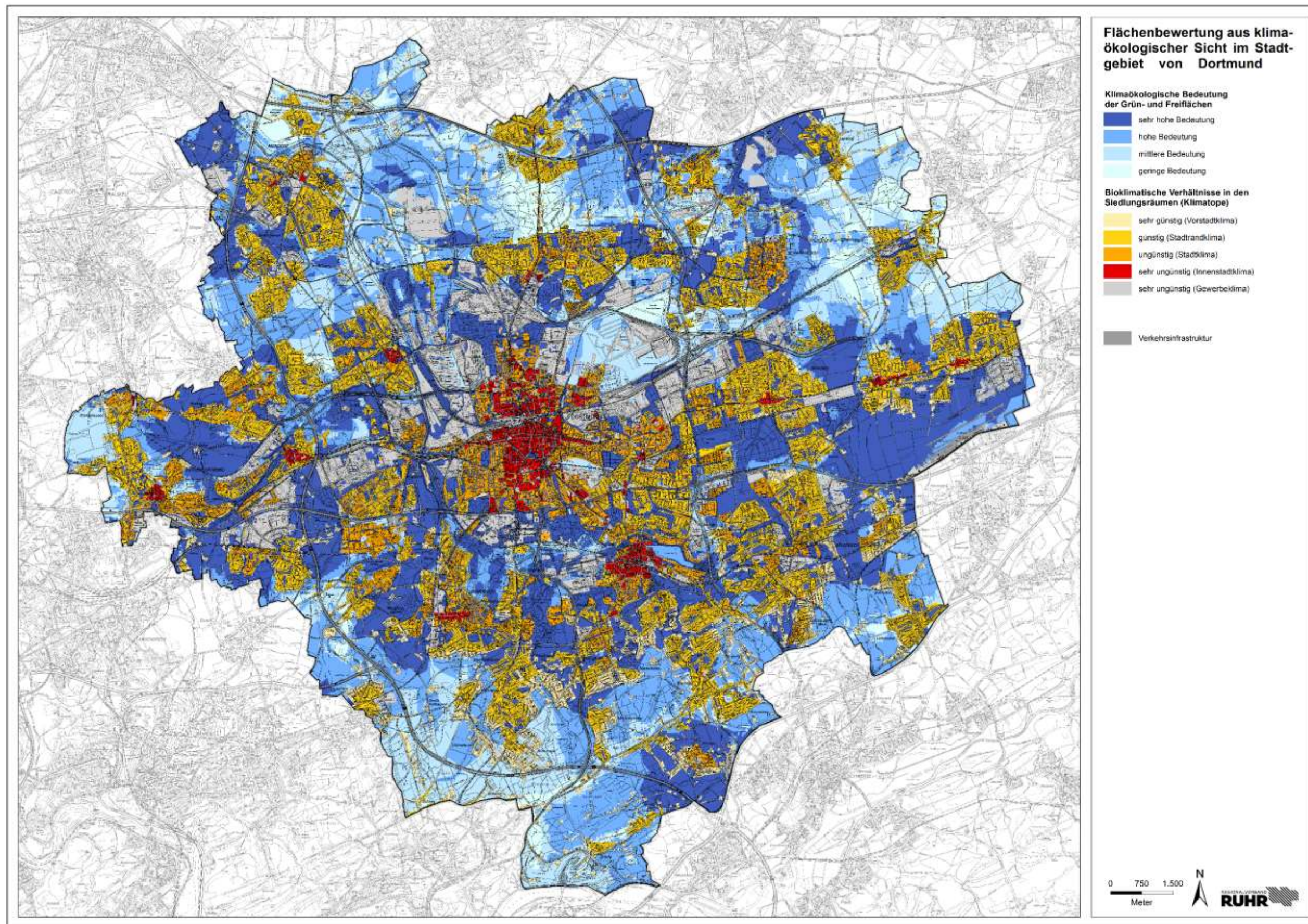
Bei einer Betrachtung der Bewertungskarte fällt auf, dass verschiedenen großen Frei- und Waldflächen nur eine geringe bis mittlere klimaökologische Bedeutung zugeordnet wird. Die niedrige Bewertung der zusammenhängenden Waldgebiete zwischen Brechten und Eving ist beispielsweise auf eine lediglich mittlere Kaltluftproduktionsrate, geringe Kaltluftvolumenströme sowie die fehlende Reliefenergie und die damit einhergehende geringe Anbindung an Siedlungsräume mit (sehr) ungünstigen bioklimatischen Verhältnissen zurückzuführen. Allerdings kommt den Waldflächen in diesem Bereich eine hohe Bedeutung als (über)regionaler

Frischlüftlieferant sowie als wichtiger Naherholungs- und Regenerationsraum insbesondere an heißen Sommertagen zu. Der Fokus des Verfahrens liegt allerdings auf dem Kaltluftpotenzial der Flächen für angrenzende überwärmte Siedlungsbereiche, was in der hier vorgenommenen Bewertung die geringe klimaökologische Bedeutung zur Folge hat.

Ein Beispiel für die unterschiedliche Bewertung von nah beieinanderliegenden landwirtschaftlichen Freiflächen findet sich im Umfeld von Wickede. Den Äckern und Weiden nördlich des Siedlungsbereiches wird (trotz teilweise hoher Kaltluftproduktionsraten) lediglich eine mittlere Bedeutung beigemessen. Grund hierfür sind die nur durchschnittlichen Werte im Hinblick auf den Kaltluftvolumenstrom, aber auch die Tatsache, dass die hier gebildeten Kaltluftmassen aufgrund des Reliefs größtenteils keine direkte Anbindung an die bebauten Bereiche von Wickede oder Unna haben. Anders stellt sich die Situation auf der Südseite von Wickede dar. Das Gelände fällt hier in Richtung Norden ab, so dass die Kaltluftmassen für Kühlung im Gewerbegebiet Wickede-Süd sorgen können. Aufgrund der hohen Dynamik dringt die Kaltluft außerdem weit in den Siedlungsbereich von Wickede vor und erreicht auch den thermisch belasteten Kernbereich des Stadtteils. Aus diesem Grund ist diesen Freiflächen eine sehr hohe klimaökologische Bedeutung beizumessen.

Aus klimaökologischer Sicht (sehr) positiv bewertet wurden zudem weite Teile der klimatischen Ausgleichsräume im Dortmunder Süden. Durch die hier meist hohe Reliefenergie können trotz der in Wäldern erhöhten Rauigkeit, die grundsätzlich ein Hemmnis für Luftmassentransporte darstellt, relevante Kaltluftabflüsse in Richtung klimatisch stärker belasteter Siedlungsbereiche erfolgen.

Des Weiteren fällt bei Betrachtung der Bewertungskarte auf, dass den Grün-, Wald- und Freiflächen im innenstadtnahen Bereich überwiegend eine hohe bis sehr hohe klimaökologische Bedeutung zugewiesen wurde. Das liegt daran, dass diese Gunsträume ungeachtet ihres Kaltluftpotenzials eine lokale Ausgleichswirkung innerhalb der Belastungsräume aufweisen sowie der Bevölkerung als Rückzugs- und Regenerationsräume im nahen Umfeld des Wohn- oder Arbeitsstandortes dienen und daher grundsätzlich eine zentrale klimaökologische Bedeutung besitzen. Wichtige innerstädtische Grünflächen, die mit einer sehr hohen bioklimatischen Bedeutung bewertet wurden, sind beispielsweise der Westpark, der Tremoniapark, der Westfalenpark, die Friedhöfe, verschiedenen Kleingartenanlagen oder die Galopprennbahn. Zu den innerstädtischen Grünflächen zählen im Rahmen dieser Analyse allerdings auch Grünanlagen und zusammenhängende Gärten im hausnahen Bereich bzw. innerhalb einer geschlossenen Bebauung. Derartige Klimaoasen sind insbesondere dort von hoher Relevanz, wo keine Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume des Umlandes gegeben ist und somit struktur- oder reliefbedingt kein relevanter Kaltluftzufluss während autochthoner Strahlungs Nächte erfolgt. Dies trifft insbesondere auf weite Teile der Innenstadtbezirke zu.



Karte 8-1: Flächenbewertung aus klimaökologischer Sicht im Stadtgebiet von Dortmund

9 Planungshinweise

Auf Basis der Klimaanalysekarte, der Topographie, der Flächennutzung, aktueller Luftbilder sowie den Erkenntnissen aus der FITNAH-Simulation werden im Folgenden für das Stadtgebiet von Dortmund Planungsempfehlungen aus stadtklimatologischer Sicht abgeleitet. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass lediglich die Umweltaspekte Klima und Lufthygiene zur Ausweisung der Planungshinweise herangezogen wurden. Eine Abwägung mit weiteren ökologischen Belangen oder der Raumentwicklung dienenden Vorgaben ist nicht erfolgt und daher bei allen Vorhaben zu prüfen.

Insbesondere mit Blick auf die prognostizierten klimatischen Veränderungen, die sich bedingt durch den globalen Klimawandel im Laufe des 21. Jahrhunderts in der Region einstellen und zu einer Verschärfung der thermischen Stadt-Umland-Verhältnisse führen werden, soll durch die Beachtung und Umsetzung der Maßnahmenempfehlungen eine klimawandelgerechte Stadtentwicklung in Dortmund gesichert werden. Die ausgewiesenen Planungsempfehlungen sind dabei als Rahmenvorgaben anzusehen, die der Bauleitplanung als Orientierung für eine nachhaltige Anpassung der Stadt an den Klimawandel dienen sollen. Das Ziel ist der Erhalt klimatisch positiver Raumstrukturen sowie die Aufwertung der aus klimaökologischer Sicht belasteten Siedlungsbereiche zum Wohle der städtischen Bevölkerung.

Zu diesem Zweck wird im Folgenden zunächst die gesamtstädtische Planungshinweiskarte dargestellt und beschrieben, bevor anschließend eine Konkretisierung der Planungsempfehlungen auf Ebene der Stadtbezirke erfolgt. Die Erstellung der Planungshinweiskarte und die Ausweisung der Maßnahmenempfehlungen basieren auf den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3787 Blatt 1 (VDI 1997/2003).

9.1 Planungshinweiskarte

Die Planungshinweiskarte (siehe Karte 9.1) beinhaltet mit den Ausgleichs- und Lasträumen, den raumspezifischen Hinweisen, den lokalen Hinweisen sowie den Informationen zum Luftaustausch vier Darstellungsebenen, die im Folgenden zunächst näher erläutert werden.

9.1.1 Darstellungsebenen der Planungshinweiskarte

Die **erste Darstellungsebene** beinhaltet die flächenhafte Differenzierung des Stadtgebietes von Dortmund anhand von klimatischen Ausgleichs- und Lasträumen. Diese werden auf Basis der Klimatope abgeleitet und stellen räumliche Einheiten mit vergleichbaren Eigenschaften bezüglich der Flächennutzung, der Bebauungsdichte, dem Versiegelungsgrad, der Rauigkeit und dem Vegetationsbestand dar. Somit können für diese Bereiche flächenhaft gültige Planungsempfehlungen ausgesprochen werden, für die anhand der weiteren Darstellungsebenen lokale Konkretisierungen erfolgen können.

In der **zweiten Darstellungsebene** werden raumspezifische Hinweise ausgewiesen. Hierzu zählen linienhafte Strukturen der Hauptverkehrsstraßen und Bahnanlagen sowie flächenhafte Hinweise für die Bereiche der Kaltluftsammlgebiete und zur Vernetzung von Grünflächen.

Die **dritte Darstellungsebene** liefert lokale (Planungs-)Hinweise. Neben der Identifizierung von Bereichen, die sich aus klimatischer Sicht für eine weitere maßvolle Verdichtung oder Neubebauung eignen, werden Gebiete lokalisiert, in denen auf eine weitere Verdichtung verzichtet werden sollte. Zudem werden u.a. an bestimmten Siedlungsändern Empfehlungen zur Festsetzung von Bebauungsgrenzen ausgesprochen, die dem Schutze bzw. Erhalt der klimaökologischen Funktionen der angrenzenden Grün- und Freiflächen dienen sollen.

Die Planungsempfehlungen bezüglich der Luftaustauschverhältnisse im Stadtgebiet werden in einer **vierten Darstellungsebene** beschrieben. Neben Luftleitbahnen und Bereichen der Frischluftzufuhr werden die nächtlichen Kaltluftabflüsse dargestellt und Flächen aufgezeigt, bei denen der Luftaustausch gefördert oder erhalten bleiben sollte.

9.1.1.1 Ausgleichs- und Lasträume

Im Stadtgebiet von Dortmund nehmen diverse Flächen eine lokale Ausgleichsfunktion zu klimatischen bzw. lufthygienischen Belastungen ein. Die Ausgleichsräume können in die vier Flächentypen Gewässer, Freiland, Wald sowie Park- und Grünanlagen eingeteilt werden. Neben den Ausgleichsräumen wird das Stadtgebiet durch Lasträume geprägt. Hierbei kann in Abhängigkeit vom Versiegelungsgrad, der Bebauungsdichte und der Höhe der Gebäude zwischen unterschiedlich stark ausgeprägten Lasträumen unterschieden werden. Im Folgenden werden die unterschiedlichen Arten der Ausgleichs- und Lasträume charakterisiert, indem ihre Wirkungen auf das Stadtklima beschrieben sowie raum- und nutzungsbezogene Planungsempfehlungen aufgezeigt werden.

Bioklimatischer Ausgleichsraum Gewässer

Gewässer zeichnen sich durch ausgeglichene klimatische Verhältnisse mit gedämpftem Tagesgang der Lufttemperatur und einer erhöhten Luftfeuchtigkeit aus. Die tagsüber kühlende Wirkung bleibt insbesondere bei kleineren Gewässern zumeist auf den Wasserkörper sowie die unmittelbare Umgebung beschränkt. Die geringe Rauigkeit von Gewässerflächen begünstigt die Austausch- und Ventilationsverhältnisse, wodurch linienhafte Gewässerstrukturen die Funktion als Luftleitbahn einnehmen können.

Daher ist bei Gewässern eine Sicherung bzw. Förderung der Belüftungsfunktion für angrenzende Bebauungsstrukturen anzustreben. Zu diesem Zweck sollten die Uferbereiche sowie die Übergangszonen zwischen Gewässern und Siedlungskörpern von riegelförmiger Bebauung und Bepflanzung freigehalten werden. Gewässer und angrenzende Grünflächen stellen zudem wertvolle Zonen für die Naherholung dar und sollten als solche erhalten und gestaltet werden.

Regional bedeutsamer Ausgleichsraum Freiland

Die zumeist geringen Emissionen im Freiland werden großflächig verteilt und die Windgeschwindigkeiten durch geringe Bodenrauigkeiten erhöht. Durch die nächtliche Produktion von Kaltluftmassen können Kaltluftabflüsse begünstigt sowie bodennahe Flurwindssysteme bei einem starken Temperatur- bzw. Druckgefälle zur überwärmten Innenstadt angetrieben werden. Die ausgleichenden Funktionen können sich jedoch erst bei einer ausreichend großen Freilandfläche, einer geringen Emittentenzahl und im Falle von Kaltluftabflüssen durch eine ausreichende Reliefdynamik einstellen. Besonders günstige Durchlüftungsverhältnisse ergeben sich für Freilandbereiche in Kuppen- oder Hanglagen. In ebener Lage werden dagegen nächtlich produzierte Kaltluftmassen nur schlecht transportiert und Muldenlagen stellen sich als Kaltluftsammelgebiete dar. Die Ansammlung von Kaltluftmassen ist mit der Gefahr der Schadstoffanreicherung verbunden und führt zudem dazu, dass die Kaltluftmassen keine Wirkung in der Umgebung erzielen können.

In Muldenlagen und Niederungsbereichen sollte daher auf die Ansiedlung von Emittenten (insbesondere mit geringer Emissionshöhe) verzichtet werden. Die stadtnahen Freiflächen sind grundsätzlich als Ausgleichsräume zu sichern und somit von Bebauung freizuhalten. Zudem ist eine Grünflächenvernetzung in die Siedlungsbereiche hinein anzustreben und von einer riegelförmigen Bebauungsstruktur an den Siedlungsrändern abzusehen. An Hängen, die als Kaltluftabflussbahnen fungieren, sind hangparallele Zeilenbebauung sowie dichte Bepflanzungen mit Riegelwirkung zu vermeiden. Neben der Größe einer Freifläche wirken sich auch die Art der Nutzung und die thermischen Eigenschaften des Bodens sowie der bodenbedeckenden Vegetation auf die Wirksamkeit von kalt- und frischluftproduzierenden Flächen aus. So produzieren beispielsweise gut wasserversorgte Feld- und Wiesenflächen mehr Kaltluft als Waldgebiete. Durch die Art der Nutzung und Vegetationswahl können diese Ausgleichsräume daher aus klimatischer Sicht aufgewertet werden.

Lokal bedeutsamer Ausgleichsraum Park- und Grünanlagen

Park- und Grünanlagen stellen grundsätzlich bioklimatisch wertvolle innerstädtische Ausgleichsräume dar. Dabei ist die Reichweite der klimatischen Ausgleichswirkung von ihrer Flächengröße, ihrer Ausgestaltung, ihrer Anbindung an die Bebauung sowie der Reliefsituation abhängig. Während eine dichte Randbebauung auch bei großen Grünflächen eine Fernwirkung unterbinden kann, kann die Wirkung kleinerer Flächen in Kuppenlage aufgrund reliefbedingter Kaltluftabflüsse über die Fläche selbst hinausreichen. Voraussetzung hierfür ist das Vorhandensein ausreichend breiter, rauigkeitsarmer Belüftungsbahnen, entlang derer die kühleren Luftmassen abfließen können. Eine besondere Funktion kommt den Grünzügen als Trennungselement zwischen Wohngebieten und emittierenden Industrie- und Gewerbegebieten oder stark befahrenen Straßen zu. Hier erfüllen sie einerseits eine Abstandsfunktion, andererseits bewirken sie eine Verdünnung und Filterung von Luftschadstoffen. Darüber hinaus

fördern Grünzüge durch die Entstehung kleinräumiger Luftaustauschprozesse eine Unterbrechung von Wärmeinseln. Bei einer engen Vernetzung und einer stadträumlich sinnvollen Anordnung tragen daher auch kleinere Grünflächen zur Abmilderung des Wärmeinseleffekts bei. Zudem zeigen kleine, isoliert liegende Grünflächen, wie z.B. begrünte Innenhöfe, zwar keine über die Fläche hinausreichende Wirkung, stellen aber als „Klimaoasen“ gerade in den dicht bebauten Innenstädten wichtige lokale Freizeit- und Erholungsräume für die Bevölkerung dar. Innerstädtische Park- und Grünanlagen sollten daher von Bebauung oder Versiegelung freigehalten werden. Vorhandene Vegetationsstrukturen sollten erhalten, ausgebaut und miteinander vernetzt werden. Bei der Gestaltung von Park- und Grünanlagen ist den zukünftigen klimatischen Bedingungen bereits heute Rechnung zu tragen. Zunehmende Sommerhitze und damit verbundene längere Trockenperioden erfordern eine gezielte Auswahl von geeigneten Pflanzen. Zudem sollte ein vermehrter Einsatz bodenbedeckender Vegetation erfolgen, um ein Austrocknen der Stadtböden im Sommer zu vermeiden, da dies bei Starkregenereignissen mit einer verminderten Versickerung und somit erhöhtem Überschwemmungsrisiko einhergeht. Um die positiven klimatischen Effekte der Park- und Grünanlagen zu erhalten, kann künftig während sommerlicher Trockenperioden auch eine vermehrte Bewässerung der urbanen Vegetation erforderlich werden. Zu diesem Zwecke sind Anlagen zur Sammlung des Niederschlagswassers der umliegenden Bebauung ratsam. Grundsätzlich ist bei Park- und Grünanlagen durch eine vielgestaltige Vegetationsstruktur die Schaffung differenzierter Mikroklimata zu erzielen. Die Vernetzung mit den direkt angrenzenden Siedlungsräumen ist insbesondere bei größeren Parks anzustreben, während kleinere Grünflächen zu den Rändern geschlossen werden sollten, um eine lokale „Oasenfunktion“ herzustellen.

Bioklimatischer Ausgleichsraum Wald

Waldflächen innerhalb eines Stadtgebietes sind grundsätzlich als klimatisch wertvolle Ausgleichsräume einzustufen. Die positiven klimatischen Eigenschaften liegen insbesondere in der Fähigkeit, durch Schadstoffadsorption und -diffusion die Luftqualität zu verbessern. Dort, wo hoch belastete Areale an sensible Wohnbereiche aneinandergrenzen, können Wälder eine bedeutsame Puffer- oder Trennfunktion der unterschiedlichen Nutzungsansprüche erfüllen. Zudem stellen Wälder aufgrund der gedämpften Strahlungs-, Temperatur- und Windverhältnisse während sommerlicher Hitzeperioden wichtige Regenerationsräume zur Naherholung für die städtische Bevölkerung dar. Vorhandene Waldflächen sollten daher erhalten und nach Möglichkeit ausgeweitet werden. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass vorhandene Ventilations- und Kaltluftabflussbahnen zu erhalten und von dichter und hoher Bepflanzung freizuhalten sind, da der Wald die Oberflächenrauigkeit erhöht und somit den Luftaustausch einschränkt.

Ferner sind auch die Wälder dem Klimawandel anzupassen. Ein erhöhtes Temperaturniveau, ausgedehnte Trockenphasen, längere Vegetationsperioden, Veränderungen im Wasserhaushalt, häufigere Starkregen- und Sturmereignisse sowie die Ausbreitung neuer Baumkrankheiten stellen nur einige klimawandelbedingte Herausforderungen für das Ökosystem Wald dar. Reine Nadelwälder sind durch den Klimawandel besonders bedroht, während artenreiche Wälder anpassungsfähiger und stabiler gegenüber den Klimaveränderungen sind. Daher gilt es, baumartenreiche Mischwälder zu etablieren, in denen heimische Laubbaumarten (z.B. Buche, Traubeneiche) vertreten sind und mit fremdländischen Baumarten durchmischt werden, die an die künftigen Klimabedingungen angepasst und nicht krankheitsanfällig sind sowie idealerweise zu einer Verbesserung der Bodeneigenschaften beitragen (MKULNV 2012).

Lastrraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete

Die Flächen, die dem „Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete“ zugeordnet sind, entsprechen in ihrer Ausdehnung den Flächen der Vorstadt- und Stadtrandklimatope in der Klimaanalysekarte. Kennzeichnend für diese Flächen ist die aufgelockerte und offene Bauweise mit einer hohen Durchgrünung. Dadurch ist in diesen Bereichen von einer nur geringen bis mäßigen Änderung der Klimaelemente auszugehen, weshalb die lufthygienischen und bioklimatischen Verhältnisse grundsätzlich positiv zu bewerten sind.

Um die günstige klimatische Situation in diesem Lastraum zu sichern, sollten die Bebauungsstrukturen in weiten Teilen erhalten bleiben und nicht weiter verdichtet werden. Dies gilt insbesondere für locker bebaute Wohngebiete, die an höher versiegelte Bereiche der weiteren Lasträume angrenzen. Damit eine Ausdehnung der überwärmten Bereiche im Zuge des Klimawandels zukünftig vermieden werden kann, sollte die Grünausstattung erhalten und aufgewertet werden. Zudem sollte die Sicherung und Anlage von Grünflächen zur Verbesserung bzw. zum Erhalt der Belüftungssituation sowie eine Vernetzung der Grün- und Freiflächen mit den stärker belasteten Räumen angestrebt werden. Punktuell sind Entsiegelungs- bzw. Rückbaumaßnahmen an (überdimensionierten) Erschließungs- und Stellplatzflächen ratsam. Zur nachhaltigen Sicherung der insgesamt positiven lufthygienischen Verhältnisse in diesem Lastraum ist eine Reduzierung der Emissionen durch Hausbrand und den Verkehr, v.a. entlang der Einfallstraßen, anzustreben.

Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete

Der Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete entspricht hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung dem Klimatotyp Stadtklima in der Klimaanalysekarte. Neben der bioklimatischen Belastung in diesem Bereich herrscht ebenfalls ein höheres lufthygienisches Belastungspotential.

Im Vergleich zur hochverdichteten Innenstadt ist die Bebauung in diesen Bereichen zwar etwas weniger stark verdichtet, führt aber dennoch zu einer deutlichen Veränderung der mikroklimatischen Verhältnisse gegenüber dem unbebauten Umland. Hierzu zählen insbesondere eine erhöhte thermische und zugleich bioklimatische Belastung sowie eingeschränkte Luftaustauschbedingungen. Besonders problematische Verhältnisse entstehen dort, wo bodennahe Emittenten (v.a. Kfz-Verkehr) zu einer Schadstoffanreicherung führen.

Als Maßnahme zur Verbesserung der klimatischen und lufthygienischen Situation in den überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebieten sollten generell Park- und Grünflächen erhalten, neu geschaffen und miteinander vernetzt werden, um die negativen mikroklimatischen Verhältnisse abzumildern bzw. zu verbessern. Zudem sind die Vermeidung von weiteren Verdichtungsmaßnahmen sowie die Auflockerung der vorhandenen Bebauungsstrukturen zu nennen. Dies kann in Form von Entsiegelungs- und Rückbaumaßnahmen sowie durch Begrünungsmaßnahmen erfolgen. Beispielsweise durch die Entkernung und Begrünung von hochversiegelten Innenhöfen, wo bei ausreichender Größe zur Verbesserung des Mikroklimas locker stehende Baumbestände angelegt werden können. Dach- und Fassadenbegrünungen sind weitere Möglichkeiten, um in den Hinterhofbereichen eine Verbesserung der stadtklimatischen Bedingungen zu erzielen. Zusätzlich sind Begrünungsmaßnahmen mit dem Schwerpunkt der Anpflanzung höherer Vegetation und großkroniger Bäume umzusetzen. Eine Ausnahme bilden Straßenzüge mit schluchtartigem Charakter und hohem Aufkommen bodennahe Emittenten, da ein geschlossenes Kronendach in diesen Bereichen den Luftaustausch einschränken und somit zur Schadstoffanreicherung führen kann.

Die Begrenzung des Versiegelungsgrades sowie die Festsetzung von Bepflanzungsmaßnahmen ist in den rechtlichen Grundlagen der Gestaltungssatzung nach § 9 (1) BauO NRW und dem § 9 (1) BauGB geregelt. Weitere wichtige Umsetzungsinstrumente sind Förderprogramme zur Blockinnenhofbegrünung und Wohnumfeldverbesserung. Über Baumschutzsatzungen sowie die Überprüfung bauordnungsrechtlicher Nebenbestimmungen sind Möglichkeiten gegeben, Maßnahmen umzusetzen und schützenswerte Elemente zu erhalten. Geschwindigkeitsbeschränkungen (Einrichtung von Tempo 30-Zonen), die Ausweisung von Wohnstraßen sowie die Reduzierung von Kfz-Stellplätzen bieten Möglichkeiten, verkehrsbedingte Emissionen erheblich zu reduzieren.

Lastraum der hochverdichteten Innenstadt

Der Lastraum der hochverdichteten Innenstadt ist durch eine dichte Bebauungsstruktur mit z.T. hohen Gebäuden, einen hohen Versiegelungsgrad und einen sehr geringen Grünflächenanteil geprägt. Ein weiteres charakteristisches Merkmal ist die Ausbildung von Straßenschluchten, d.h. die Gebäudehöhe übertrifft deutlich die Straßenbreite. Typisch ist auch ein hohes Verkehrsaufkommen. Diese Eigenschaften zusammen bewirken die stärkste Ausprä-

gung des Stadtklimas, was sich durch erhöhte Lufttemperaturen insbesondere in den Sommermonaten bemerkbar macht. Verschlechterte Belüftungsverhältnisse sowie hohe lufthygienische Belastungen sind ebenso die Folge der starken anthropogenen Überformung. Besonders nachteilig in klimatischer und lufthygienischer Hinsicht wirkt sich die geringe Anzahl an Grünanlagen aus. Daher ist es wichtig, dort kleinräumige Grünareale zu schaffen, um auf eine Milderung des Stadtklimas hinzuwirken.

Begrünungsmaßnahmen können in der Planung und Baugenehmigung über eine Gestaltungssatzung nach Pflanzgeboten gemäß § 9 (1) 25 a und 25 b BauGB in Verbindung mit § 178 BauGB umgesetzt werden. Zur Begrenzung der Neuversiegelung und zum Erhalt von Freiflächen sind Festsetzungen im Bebauungsplan zur Gestaltung u.a. von Stellplätzen nach § 9 (1) BauGB und § 9 (1) BauO NRW heranzuziehen. Die Begrenzung der Stellplatzzahl ist nach § 9 (1) Nr. 4 BauGB in Verbindung mit § 12 (6) BauNVO festzusetzen.

Insbesondere Rückbaumaßnahmen (z.B. innerstädtischer Gewerbeflächen) sind als Chance zur Integration von mehr Grün in die hochverdichtete Bebauung zu ergreifen. Nach Möglichkeit ist eine erneute Versiegelung zu vermeiden und anstelle dessen Park- und Grünanlagen anzulegen. Bei unumgänglicher Neubebauung ist auf einen möglichst geringen Versiegelungsgrad und umfangreiche Begrünungsmaßnahmen hinzuwirken. Dies können die Anpflanzung großkroniger Laubbäume im Straßenraum, die Grüngestaltung eines Innenhofes sowie die Begrünung von Tiefgaragen, Dächern und Fassaden sein. Dachbegrünungen sind vor allem dort effektiv, wo niedrige Flachdächer klimatisch auf umstehende, höhere Gebäude wirken können (etwa in bebauten Innenhöfen). Bei ausreichender Größe der angelegten Dachbegrünung kann so der Wärme- und Feuchtehaushalt spürbar verbessert werden. Des Weiteren kann einer Überwärmung im Innenstadtbereich auch durch die Wahl geeigneter Baumaterialien und die Farbgestaltung von Hausfassaden und -dächern, die Integration von Verschattungselementen sowie einer optimierten Gebäudeausrichtung entgegen gewirkt werden.

Zur Verbesserung des Mikroklimas hochversiegelter Aufenthaltsbereiche im Außenraum (z.B. Fußgängerzone und öffentliche Plätze) sollten Schattenelemente installiert, großkronige Bäume angepflanzt sowie offene, bewegte Wasserelemente (z.B. Springbrunnen) geschaffen werden.

Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen

Diese Gebiete sind zumeist durch einen sehr hohen Versiegelungsgrad, einen entsprechend geringen Grünflächenanteil sowie (in Abhängigkeit von der Art der angesiedelten Unternehmen) erhöhte Emissionen von Lärm und Luftschadstoffen gekennzeichnet. Zu den stadtklimatischen Auswirkungen der Industrie- und Gewerbeflächen zählen demnach eine hohe thermische, bioklimatische und lufthygienische Belastung sowie eine eingeschränkte Belüftungssituation.

Zu den Entwicklungszielen für die Industrie- und Gewerbeflächen zählen neben der Reduzierung nachteiliger Wirkungen auf die umliegenden Gebiete die Optimierung der lufthygienischen Situation sowie die Vermeidung großflächiger Wärmeinseln. Weiterhin ist die Entwicklung von akzeptablen Aufenthaltsqualitäten im Gewerbeumfeld tagsüber anzustreben.

Maßnahmen, die zu einer Verbesserung der Situation in den Lasträumen der Gewerbe- und Industriegebiete führen, bestehen in erster Linie in der Entsiegelung und dem Erhalt sowie der Erweiterung von Grün- und Brachflächen. Eine weitere sinnvolle Maßnahme ist die Begrünung von Fassaden und Dächern. Die hoch verdichteten Bauflächen sowie Lager- und Freiflächen sollten durch die Anlegung breiter Pflanzstreifen gegliedert werden. Darüber hinaus bieten sich Stellplatzanlagen und das Umfeld von Verwaltungsgebäuden für Begrünungsmaßnahmen an. Um den Kern der Gewerbezone herum sollte ein bepflanzter Freiraum als Puffer (Immissionsschutzpflanzung) zu angrenzenden (Wohn-)Flächen eingerichtet werden.

Bei Neuplanungen von Gewerbe- und Industriegebieten ist darauf zu achten, in den jeweiligen Planungsstufen die Belange von Klima und Lufthygiene zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere für die Rahmenplanung, das Bebauungsplanverfahren, die Vorhaben- und Erschließungsplanung sowie das Baugenehmigungsverfahren.

Klimawirksame Maßnahmen lassen sich im Bebauungsplan für neue, aber auch für bereits bestehende und zu erweiternde Standorte durchführen. So ist im Rahmen der Eingriffsregelung - soweit möglich - darauf zu achten, zumindest einen Teil der Kompensationsmaßnahmen auf dem Gelände selbst durchzuführen, nicht nur um eine Einbindung in das Landschaftsbild zu erwirken, sondern auch um zu einer Verbesserung der klimatischen und lufthygienischen Bedingungen vor Ort beizutragen. Mit Hilfe geeigneter Festsetzungen ist eine Begrenzung der Flächeninanspruchnahme sowie eine ausreichende Grünausstattung vorzugeben. Weiterhin ist durch eine geeignete Baukörperanordnung und die Einschränkung bestimmter Bauhöhen eine optimale Durchlüftung zu gewährleisten.

9.1.1.2 Raumspezifische Hinweise

Raumspezifische Hinweise beziehen sich auf Planungsempfehlungen, die sich nicht in Last- oder Ausgleichsräume einordnen lassen, aber von hoher klimatischer und lufthygienischer Relevanz sind.

Grünvernetzung

Durch zusätzliche Begrünungsmaßnahmen können bereits existierende Wald-, Frei- und Grünflächen miteinander vernetzt werden, was zur Verbesserung der bioklimatischen und lufthygienischen Situation beiträgt. Darüber hinaus werden so wichtige Pufferräume geschaffen und stadtklimatische Belastungen abgemildert.

Unter Grünvernetzung sind der Erhalt und Ausbau vorhandener Grün- und Freiflächen sowie die Einbeziehung von Grünflächen im hausnahen Bereich und von Straßengrün in umfangreiche Begrünungsmaßnahmen zu verstehen. Auch Dach- und Fassadenbegrünungen können in diesem Zusammenhang einen wichtigen Beitrag leisten. Bei allen Bebauungsmaßnahmen in diesen Bereichen sollte in Zukunft sorgfältig abgewogen werden, inwieweit sie erforderlich und klimatisch verträglich sind.

Innerhalb der ausgewiesenen Bereiche zur Grünvernetzung sind zum Teil Gewerbegebiete angesiedelt, die durch intensive Dach- und Fassadenbegrünungen sowie die Begrünung von Lagerflächen und Parkplätzen eingebunden werden sollten.

Hauptverkehrsstraßen

Breite Straßenbänder erweisen sich sowohl tagsüber als auch in der Nacht durch eine starke Überwärmung als klimatisch belastet. Aufgrund ihrer geringen Oberflächenrauigkeit können sie die Funktion von Belüftungsschneisen erfüllen, die jedoch hohe Emissions- und Immissionsbelastungen aufweisen und darüber hinaus hohe Lärmbelastungen im Straßenraum und der angrenzenden Umgebung.

Dabei wurden alle Straßenabschnitte mit mindestens 20.000 Kfz/Tag (DTV-Werte) als Hauptverkehrsstraßen definiert. Wo Lärmschutzwände existieren, konzentrieren sich die Schadstoffe weitgehend auf den Straßenquerschnitt und nehmen im angrenzenden Raum rasch ab. Bei freier Lage allerdings können die Emissionen bis zu mehrere hundert Meter in die Umgebung eindringen. Zusätzlich führen hohe Lärmemissionen zu starken Umweltbelastungen in den angrenzenden Bereichen. Wesentliches Planungsziel sollte daher sein, Lärm- und Schadstoffbelastungen langfristig abzubauen. Neben Maßnahmen zur Verkehrsreduzierung sollten aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen sowie Grünpuffer und Abstandszonen zu angrenzender Wohnbebauung eingerichtet werden.

Bahnanlagen

Ähnlich wie Straßen können auch Bahntrassen als Belüftungsbahnen wirksam sein. Obwohl sich die Luftmassen tagsüber über den Bahnanlagen stark erwärmen, kühlen sie nachts auch wieder rasch ab. Da es sich um Bereiche mit geringen Emissionen handelt, zählen Bahnanlagen zu den Entlastungsräumen in einem Stadtgebiet.

Frische und kühlere Luftmassen aus den Ausgleichsräumen können über diese rauigkeitsarmen Flächen bis in die Randbereiche des Stadtzentrums gelangen und dort die bioklimatische Situation begünstigen. Erhöhte Bahndämme sowie dichte Bepflanzung entlang der Trassen können im Bereich von Freiflächen lokale Kaltluftabflüsse an Hängen behindern. Das Ziel sollte den Schutz und Erhalt der Belüftungs- und Kaltluftbahnen darstellen.

Kaltluftsammelgebiete

In Niederungsbereichen und durch die Barrierewirkung von Dämmen (etwa von Straßen oder Gleisanlagen) können Kaltluftbewegungen zum Erliegen kommen, wodurch Kaltluftsammelgebiete entstehen. In diesen Bereichen können nächtliche Bodeninversionen gekoppelt mit einer erhöhten Nebelbildung auftreten. Die hierdurch eingeschränkten Belüftungsverhältnisse können zu einer verstärkten Anreicherung von Luftschadstoffen führen, wenn entsprechende bodennahe Emittenten vorhanden sind. In diesen Bereichen sollte möglichst keine Bebauung erfolgen bzw. die vorhandene Bebauung keine weitere Verdichtung erfahren. Insbesondere eine Ansiedlung von bodennahen Emittenten sollte vermieden werden oder – falls unvermeidbar – ist darauf zu achten, dass die Emissionen in größerer Höhe freigesetzt werden. Zudem sollten auch Maßnahmen zur Reduzierung der Verkehrsemissionen in diesen Bereichen angestrebt werden. Um eine Verbesserung der lufthygienischen Situation in Kaltluftsammelgebieten mit angesiedelten Emittenten zu erzielen, sollten Belüftungsbahnen geöffnet werden.

9.1.1.3 Lokale Hinweise

Zusätzlich zu den allgemeinen Empfehlungen für die Ausgleichs- und Lasträume liefern die lokalen Hinweise konkrete Planungsempfehlungen für bestimmte Bereiche. Sie gelten teilweise Flächenscharf oder schließen deren unmittelbares Umfeld ein. Die Hinweise „Weitere Bebauung möglich“, „Keine weitere Verdichtung“, „Begrünung Gewerbe und Industrie“ sowie „Begrünung im Wohnbereich“ beziehen sich dagegen auf größere Areale der Quartiersebene. Die Hinweise haben immer auch einen exemplarischen Charakter. Empfehlungen, die für eine bestimmte Fläche gegeben werden, können und sollen daher auch auf Bereiche mit vergleichbaren Voraussetzungen übertragen werden.

Weitere Bebauung möglich

Bereiche, in denen eine weitere Bebauung keine zusätzlichen oder nur vertretbare nachteilige Auswirkungen auf die Ausprägung der klimatischen Bedingungen hätte, sind in der Planungshinweiskarte durch das Symbol „Weitere Bebauung möglich“ hervorgehoben. Bei der Bebauung oder Schließung einzelner Baulücken in diesen Gebieten ist zu berücksichtigen, dass die vorhandene Bebauungsstruktur umliegender Wohngebiete weitgehend aufgegriffen und eine zu hohe Verdichtung vermieden werden sollte. Bei einer Bebauung am Siedlungsrand ist durch die Gebäudeausrichtung (keine Riegelbebauung zum Umland) die Belüftungssituation zu erhalten.

Keine weitere Verdichtung

Bereiche, die aufgrund weiterer Bautätigkeiten und Nachverdichtungen nachteilige klimatische Veränderungen erfahren würden, sind durch das Symbol „Keine weitere Verdichtung“ in der Planungshinweiskarte gekennzeichnet.

Diese Empfehlung wird vor allem für hochverdichtete Innenstadtbereiche, aber auch für locker bebaute Wohngebiete, die daran angrenzen, ausgesprochen. Bautätigkeiten im Bereich dieser Flächen würden eine Verschlechterung der klimatischen Situation im Umfeld bewirken und so zu einer Intensivierung und Ausdehnung überwärmter Gebiete führen.

Teilweise wird auch für Quartiere, die aufgrund ihrer aufgelockerten Bebauungsstruktur und ihres hohen bis sehr hohen Grünflächenanteils eine wichtige Funktion als Regenerationsraum einnehmen, empfohlen, eine weitere Verdichtung zu vermeiden. Aufgrund ihrer Vernetzungsfunktion zwischen angrenzenden Frei- und Grünflächen kann diesen Bereichen eine besonders hohe klimatische Bedeutung beigemessen werden und eine weitere Verdichtung könnte die Regenerations- und Ausgleichsfunktion dieser Flächen einschränken.

Klimatische Baugrenzen

Um klimatisch wertvolle Räume zu schützen und eine Zersiedelung des Stadtgebietes zu verhindern, wurde an besonders wichtigen Stellen das Liniensymbol „Klimatische Baugrenzen“ gesetzt. Das Ziel ist, eine über die Begrenzung hinausgehende Bebauung zu vermeiden, um die klimatischen Ausgleichsfunktionen der angrenzenden Grün- und Freiflächen zu erhalten. Insbesondere Kalt- und Frischluftproduktionsflächen, Belüftungsbahnen und Grünflächenvernetzungen sollen durch Baugrenzen nicht weiter eingeschränkt werden.

Anstreben klimatischer Baugrenzen

Im Gegensatz zu klimatischen Baugrenzen, die eine Vermeidung der Bautätigkeit jenseits der Grenze empfehlen, ist durch das Symbol „Anstreben klimatischer Baugrenzen“ eine möglichst weitgehende Zurückhaltung bei Bautätigkeiten über die Grenzen hinaus anzustreben. Einzelne Gebäude können durchaus die Grenze überschreiten, größere zusammenhängende Baugebiete sollten jedoch nicht in den Außenraum vordringen.

Begrünung im Wohnbereich

Neben größeren Parks und Grünanlagen können auch kleinere begrünte Flächen in bebauten Gebieten eine bioklimatische Entlastung der Bevölkerung begünstigen. Gegenüber den größeren Flächen beschränken sich bei diesen kleinen Grünflächen die klimatischen Auswirkungen in der Regel auf die Flächen selbst (Oaseneffekt). Eine positive Wirkung wird also vor allem erzielt, wenn die Flächen als Aufenthaltsraum aufgesucht werden und die Bevölkerung somit während klimatisch belastender Wetterlagen von den kleinräumigen bioklimatischen und lufthygienischen Vorteilen profitieren kann.

Zu den Begrünungsmaßnahmen in Wohnbereichen zählen u.a. die Bepflanzung und Begrünung von Fußgängerzonen, öffentlichen Plätzen, Straßenräumen und größeren Innenhöfen. Für die Bevölkerung werden durch diese Maßnahmen wichtige Klimaoasen zur Regeneration geschaffen. Neben Entsiegelungsmaßnahmen und der Anpflanzung schattenspendender

großkroniger Bäume können auch Fassaden- und Dachbegrünungen eine verminderte Erwärmung in den Sommermonaten erwirken.

Die Begrünung im Wohnbereich wurde als Planungsempfehlung in erster Linie in Bereichen mit ungünstigen bioklimatischen und lufthygienischen Bedingungen ausgesprochen. Diese Bereiche zeichnen sich in der Regel durch ein hohes Versiegelungsgrad und einen geringen Grünflächenanteil aus.

Begrünung Gewerbe und Industrie

In den Gewerbe- und Industriegebiete mit dem Symbol „Begrünung Gewerbe und Industrie“ sollte nach Möglichkeit durch gezielte Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen eine klimatische Aufwertung angestrebt werden. So können Begrünungsmaßnahmen im Bereich großer Abstands-, Lager- oder Reserveflächen innerhalb der gewerblich und industriell genutzten Areale die mikroklimatischen Bedingungen verbessern. Dabei sollte in erster Linie die Anpflanzung von Gehölzen, großkroniger Bäume (z.B. auf Parkplätzen) und die Installation von Dachbegrünung forciert werden.

Hinweise zur Begrünung von Gewerbe- und Industriegebieten sind in nahezu allen größeren Gewerbe- und Industriegebieten in der Karte der Planungshinweise zu finden. Hier sind ausreichend große Frei- bzw. Dachflächen vorhanden, durch deren Begrünung eine Verbesserung der lokalklimatischen Bedingungen erzielt werden kann.

Begrünung im Straßenraum

Zusätzlich zu den lufthygienischen Belastungen und den Lärmemissionen durch den Kfz-Verkehr sind auch die bioklimatischen Verhältnisse aufgrund hoher Temperaturen und ungehinderter solarer Einstrahlung innerhalb einzelner Straßenräume oft sehr ungünstig. Durch eine Begrünung dieser Straßenzüge mit Bäumen und Sträuchern kann durch den Schattenwurf der Vegetation sowie die Verdunstung und Transpiration der Pflanzen eine Aufheizung der zu meist hochversiegelten Flächen vermindert werden.

Die Begrünung im Straßenraum sollte in erster Linie durch den Erhalt vorhandener großkroniger Laubbäume oder durch deren Anpflanzung erreicht werden. Gekennzeichnet sind diejenigen Straßen, in denen aus stadtklimatologischer Sicht ein besonderer Bedarf an Straßenbäumen gesehen wird. Dies schließt nicht aus, dass auch die Anpflanzungen von Bäumen in weiteren Straßenzügen klimatisch günstige Auswirkungen haben und zu begrüßen sind.

In Straßen mit schluchtartigem Charakter und hohem Verkehrsaufkommen ist eine zu dichte Anpflanzung großkroniger Bäume, die ein geschlossenes Kronendach über dem Straßenraum ausprägen, zu vermeiden. Hierdurch können die vertikalen Austauschverhältnisse eingeschränkt werden, was eine Akkumulation von Luftschadstoffen zur Folge haben kann. In solchen Straßenzügen wird daher empfohlen, möglichst kleinkronige Bäume mit ausreichendem Abstand anzupflanzen. Auf die Anlage von Alleen sollte insbesondere bei starken bodennahen

Emissionen verzichtet werden. Derartige Einschränkungen zur Begrünung mit Bäumen gelten natürlich nur dort, wo sich unterhalb der Baumkrone signifikante Emissionsquellen befinden. Wenig befahrene Straßenabschnitte, öffentliche Plätze und Fußgängerzonen können durch eine Begrünung mit großkronigen Bäumen lokalklimatisch aufgewertet werden.

Bei der Auswahl von geeigneten Baumarten für die Begrünung im innerstädtischen Raum - dies gilt für eine Begrünung von Straßenzügen ebenso wie bei Parkbäumen - sind aus stadtklimatischer Sicht zwei Dinge zu beachten: Zum einen emittieren verschiedene Baumarten unterschiedlich große Mengen an flüchtigen organischen Stoffen, die zur Bildung von Ozon führen. Diese Bäume können so zu einer Erhöhung der Ozonbelastung beitragen und sind nicht zur Stadtbegrünung geeignet. Zum anderen müssen sich Stadtbäume auf veränderte, durch den Klimawandel verursachte Bedingungen einstellen. Insbesondere die zunehmende Sommerhitze in den Städten und damit verbundene sommerliche Trockenperioden fordern eine gezielte Auswahl von geeigneten Stadtbäumen für die Zukunft. Eine Liste geeigneter Straßenbäume mit fachlichen Empfehlungen wird vom Arbeitskreis Stadtbäume der Grünflächenamtsleiterkonferenz (GALK) herausgegeben und fortlaufend aktualisiert.

Immissionsschutzpflanzungen

In Bereichen mit bodennahen Emissionen können Immissionsschutzpflanzungen eine deutliche Verringerung der Immissionsbelastung bewirken. Um eine möglichst effektive Wirkung zu erzielen, sollte eine dichte und tiefe Gehölzanpflanzung angelegt werden. Besonders geeignet sind solche Anpflanzungen dort, wo Wohnbebauung unmittelbar an Gewerbe- oder Industriegebiete sowie an stark befahrene Straßen angrenzt.

Park- und Grünanlagen

Größere Park- und Grünanlagen sind in der Lage, das Bioklima positiv zu beeinflussen. Sie können ein eigenständiges Mikroklima ausbilden und sind – je nach ihrer Ausstattung und der Umgebungsstruktur – fähig, einen positiven Einfluss auf die Umgebung zu erzielen. Darüber hinaus sind sie aufgrund weitgehend fehlender Emittenten in der Regel Frisch- und Reinluftgebiete und können bei geeigneter Ausstattung eine Filterfunktion für Luftschadstoffe ausüben. Zudem werden sie zur Naherholung von der städtischen Bevölkerung genutzt. Um möglichst differenzierte Mikroklimata zu erhalten, sollte eine abwechslungsreiche Pflanzstruktur mit Bäumen, Sträuchern und Wiesen angestrebt werden.

Waldflächen

Die positive Wirkung von Waldflächen wurde bereits unter dem Stichwort „Ausgleichsräume“ (s. oben) angesprochen. Größere zusammenhängende Wälder insbesondere im Nahbereich von Emittenten weisen neben einem günstigen Lokalklima auch eine Filterwirkung für Luftschadstoffe auf. Besonders effektiv ist die Filterwirkung bei Stäuben, aber auch gasförmige Luftbeimengungen können verdünnt und gebunden werden. Gerade in einem Ballungsraum

wie dem Ruhrgebiet mit zahlreichen Emittenten spielen Waldflächen damit als Pufferraum eine wesentliche Rolle. Die vorhandenen Strukturen sollten daher erhalten bleiben und ausgebaut werden.

9.1.1.4 Luftaustausch

Der Luftaustausch trägt wesentlich zur Qualität des Mikroklimas bei. Überwärmte und mit Schadstoffen angereicherte Luftmassen können aus dem Stadtgebiet abgeführt und durch kühlere, immissionsärmere Luft aus dem Umland ersetzt werden. Neben Bereichen der Frischluftzufuhr und der Kaltluftabflüsse, deren Bahnen möglichst von weiterer Bebauung freigehalten werden sollten, werden in der Planungshinweiskarte Bereiche benannt, in denen Maßnahmen zur Förderung des Luftaustauschs ergriffen werden sollten, um die klimatische Situation in den angrenzenden Siedlungsbereichen zu erhalten bzw. zu verbessern.

Luftleitbahn

Besonders gut geeignet als Luftleitbahnen sind Flächen, die eine Mindestbreite von 50 m aufweisen, möglichst hindernisarm sind und eine ausreichend geradlinige Ausrichtung besitzen. Nur dann sind sie in der Lage, Luftmassen über längere Entfernungen ohne stärkere Verwirbelungen und Strömungswiderstände zu transportieren. Bei entsprechend geringer Oberflächenrauigkeit bzw. geringem Strömungswiderstand und geeigneter Ausrichtung können Luftleitbahnen zu einer wirkungsvollen Stadtbelüftung beitragen.

Zum Erhalt bzw. zur Aufwertung dieser Belüftungsbahnen sollten dort keine weiteren bodennahen Emittenten angesiedelt bzw. vorhandene Emissionen reduziert werden. Zudem ist im Bereich der Luftleitbahnen von einer weiteren Bautätigkeit abzusehen. Zur Unterstützung der Belüpfungsfunktion wird die Anlage rauigkeitsarmer Grünzonen im Umfeld der Belüftungsbahnen empfohlen. Zudem sollten Vernetzungsstrukturen in angrenzende klimatisch belastete Räume geschaffen und die Ränder der Luftleitbahnen in diesen Übergangsbereichen geöffnet werden.

Frischluftzufuhr

Große Freilandbereiche und Waldflächen sind für die Frischluftproduktion von großer Bedeutung. Bei geeigneten Windrichtungen können frische Luftmassen aus diesen Bereichen in die belasteten Stadtgebiete geführt werden und dort durch die Vermischung mit belasteten Luftmassen bzw. einen Luftmassenaustausch zu einer Verbesserung der Luftqualität beitragen.

Die Übergangsbereiche dieser Freiland- und Waldareale in die Bebauung sollten eine aufgelockerte, durchgrünte Bebauungsstruktur mit einheitlich geringen Gebäudehöhen aufweisen, um ein weites Vordringen der Frischluftmassen in die belasteten Stadtbereiche hinein zu ermöglichen. Zudem sollten die potentiellen Frischluftschneisen unbedingt von weiterer Bebauung, insbesondere von der Ansiedlung von Emittenten, freigehalten werden.

Kaltluftabfluss

Kaltluftabflüsse können insbesondere während sommerlicher Strahlungsnächte zur Abkühlung überwärmter Siedlungsbereiche beitragen und somit den Wärmeinseleffekt reduzieren. Die grundsätzlich dem Relief folgenden Abflussbahnen sind von Bebauung, Dammlagen und dichter Bepflanzung freizuhalten. Bei unvermeidbaren Bauungsvorhaben sollten offene und aufgelockerte Strukturen angestrebt und hangparallele Riegelbauungen unbedingt vermieden werden. Auf eine Ansiedlung von Emittenten im Bereich der Kaltluftabflussbahnen sollte ebenfalls verzichtet werden. Um die positiven klimatischen Effekte der kalten Luftmassen zu nutzen, sollten die Belüftungsbahnen mit den Siedlungsbereichen vernetzt werden.

Luftaustausch fördern und erhalten

Durch kleinräumige Verflechtungen größerer Frei- und Grünflächen mit angrenzenden lockeren bzw. durchgrünter Bauungsstrukturen können Kaltluftabflüsse und schwächere Ausgleichsströmungen in die Siedlungsgebiete eindringen, wodurch ein guter Luftaustausch und eine nächtliche Abkühlung der überwärmten Stadtbereiche gewährleistet werden kann. Abfallende Geländesituationen können die Frisch- und Kaltluftzufuhr in die angrenzenden Siedlungen begünstigen.

Um einen Luftaustausch zwischen den Flächen wirksam zu fördern, sollten die Frei- und Grünflächen an ihren Rändern offen gestaltet werden. Weiterhin können die Wirkungen durch Grünverbünde zwischen Parkanlagen und umliegender Bebauung in Form von Straßenbäumen, begrünten Hausgärten oder zu den Grünflächen hin geöffneten Innenhöfen verstärkt werden. Eine riegelförmige und dichte Bebauung im Übergangsbereich zu den Grün- und Freiflächen ist zu vermeiden.

9.1.2 Gliederung der Stadt Dortmund anhand der Planungshinweiskarte

Ein großer Teil der Siedlungsbereiche im äußeren Stadtgebiet von Dortmund ist dem „Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete“ zuzuordnen. Einige Wohnsiedlungen sowie die Stadtteilzentren sind hier den klimatisch stärker belasteten Planräumen „Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete“ sowie „Lastraum der hochverdichteten Innenstadt“ zugehörig. In den Innenstadtbezirken sind lockere Siedlungsstrukturen eher die Ausnahme und es dominieren (hoch-)verdichtete Lasträume.

Die Siedlungsbereiche im Stadtgebiet von Dortmund umfassen verschiedene Raumkategorien. Während die Innenstadtbezirke fast vollständig den Lasträumen „der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete“ sowie „der hochverdichteten Innenstadt“ zugeordnet werden können, finden sich in den Außenbezirken oftmals Lasträume „der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete“. Ausnahmen bilden hierbei häufig die Stadtteilzentren, welche in der Regel (hoch)verdichtete Bebauungsstrukturen aufweisen.

Die bioklimatischen Verhältnisse in den Bereichen des „Lastraums der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete“ sind grundsätzlich als positiv zu bewerten. Um die günstigen klimatischen Eigenschaften vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels langfristig zu sichern, sollten die offenen und begrünten Bebauungsstrukturen erhalten bleiben und insbesondere im Bereich von Belüftungsbahnen und/oder Grünnetzungen kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen durchgeführt und gefördert werden.

Insbesondere im Süden von Dortmund konnten dennoch Bereiche ausgewiesen werden, bei denen aus rein stadtklimatologischer Sicht eine maßvolle Nachverdichtung, die punktuelle Schließung von Baulücken oder die Ausweisung kleiner Neubaugebiete unter Beachtung der vorherrschenden lockeren Bebauungsstruktur und entsprechend hohem Grünflächenanteil vertretbar ist. Um einerseits eine weitere Verschärfung der Situation in den stärker verdichteten Bereichen zu vermeiden und andererseits die positiven klimatischen Verhältnisse innerhalb der aufgelockerten Wohngebiete zu wahren, sollte in weiten Teilen des restlichen Stadtgebietes keine weitere Verdichtung erfolgen. Insbesondere bei Bauvorhaben an den Siedlungsrändern ist zum Erhalt der Austauschfunktionen zwischen den Last- und Ausgleichsräumen eine Riegelbebauung zu vermeiden.

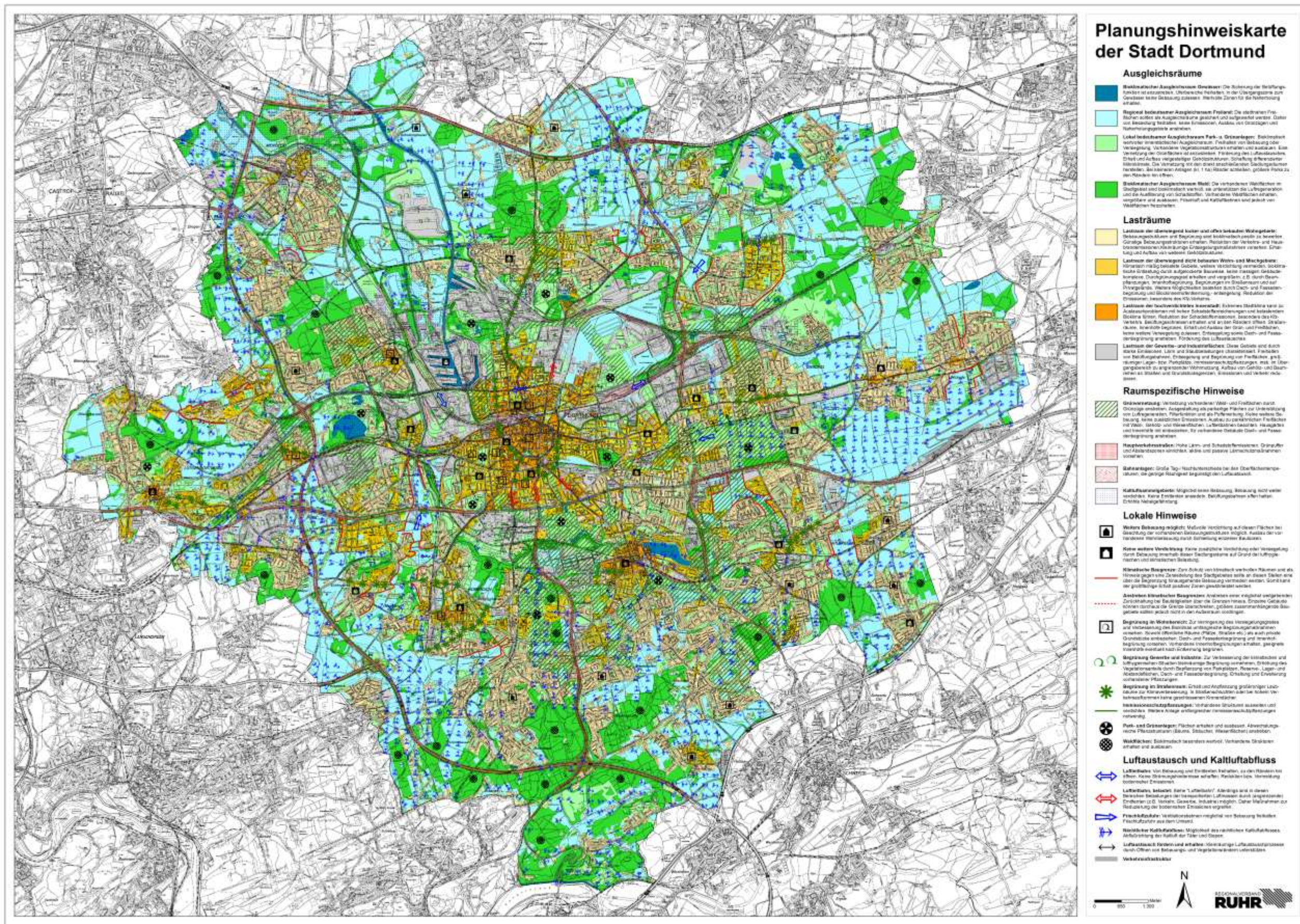
Die klimatischen Ausgleichsräume des Freilandes, der innerstädtischen Grün- und Parkanlagen sowie der Waldgebiete fungieren vielerorts als wichtige thermische Pufferzonen zwischen den Siedlungsbereichen, als lokale Kalt- und Frischluftproduzenten, als Belüftungsbahn und/oder als Filter für Luftschadstoffe und Lärm, weshalb sie grundsätzlich gesichert und von weiterer Bebauung freigehalten werden sollten. Von entscheidender Bedeutung für die Relevanz dieser Ausgleichsflächen ist die Vernetzung mit den klimatischen Lasträumen. Hierzu sind der Erhalt bestehender Belüftungsbahnen sowie die Schaffung neuer Schneisen durch eine Auflockerung und Beseitigung von Strömungshindernissen erforderlich.

In den klimatischen Lasträumen der „überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischbebauung“, der „hochverdichteten Innenstadt“ sowie der Gewerbe- und Industrieflächen treten die negativen Ausprägungen des Stadtklimas am deutlichsten hervor. Insbesondere für den stark urban geprägten Innenstadtbereich ist die Förderung des Luftaustausches mit angrenzenden klimatischen Ausgleichsräumen wie zum Beispiel dem Hoeschpark, dem Ostfriedhof oder dem Südwestfriedhof zu forcieren. Des Weiteren ist eine Förderung des Luftaustausches mit kalte-luftproduzierenden und -transportierenden Freiflächen zu empfehlen. In hochverdichteten Bereichen, die keine direkte Anbindung an größere klimatische Ausgleichsflächen aufweisen und wo eine entsprechende Grünvernetzung aufgrund der Bestandsstrukturen nicht realisierbar ist, müssen verstärkt kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen zur Verbesserung der mikroklimatischen Verhältnisse ergriffen werden. Insbesondere die Schaffung verdunstungsaktiver Flächen und Strukturen kann für lokale Abmilderung thermischer Belastungen sorgen. Bei fehlenden Entsiegelungs- und Rückbaumöglichkeiten können als Alternative Dach- und Fassadenbegrünungen zur Steigerung des Grünflächenanteils in diesen Bereichen umgesetzt werden. Zudem kann in hochversiegelten Straßenräumen durch den Erhalt und die Anpflanzung von Bäumen in Folge von Verschattungs- und Verdunstungseffekten eine lokale Klimaverbesserung erzielt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass sich in Straßenschluchten und bei hohem Verkehrsaufkommen keine geschlossenen Kronendächer entwickeln, die zu einer Schadstoffanreicherung führen können.

Relevante Kaltluftmassentransporte im Stadtgebiet von Dortmund erfolgen vor allem auf den stärker geneigten Freiflächen im Süden, auf den Feldern und Wiesen im Umfeld des Flughafens oder auch auf verschiedenen Freiflächen in den Bezirken Lütgendortmund und Mengede. Diese kühlen Luftmassen können während autochthoner Strahlungsnächte teilweise in angrenzende Lasträume vordringen und dort eine Abmilderung des Wärmeinseleffektes bedingen, weshalb die Bereiche der Kaltluftabflussbahnen von weiterer Bebauung und dichter, riegelförmiger Bepflanzung freizuhalten sind.

Insbesondere in den Niederungsbereichen von Mengede kann sich bei fehlendem Strömungsantrieb ein Kaltluftsammelgebiet bilden. Hier besteht die Gefahr der Schadstoffakkumulation, weshalb in diesen Bereichen die Ansiedlung bodennaher Emittenten vermieden werden sollte

Eine detailliertere Beschreibung der Planungshinweise für das Stadtgebiet von Dortmund wird im folgenden Kapitel 9.2 auf der Ebene der Stadtbezirke gegeben.



Karte 9-1: Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund

9.2 Planungshinweise auf Ebene der Ortsteile

Im Folgenden werden die raum- und nutzungsbezogenen Empfehlungen aus der Planungshinweiskarte auf der Ebene der Stadtbezirke von Dortmund konkretisiert. Neben einer ausführlichen textlichen Beschreibung erfolgt eine tabellarische Aufbereitung für die jeweiligen Last- und Ausgleichsräume in diesen Bereichen. Dabei werden eine Kurzcharakterisierung der vorherrschenden Nutzung und deren Funktion sowie eine Auflistung prägender anthropogener und natürlicher Einflussfaktoren auf das vorherrschende Stadtklima gegeben. Darüber hinaus werden Gunst- und Ungunstfaktoren der bioklimatischen und immissionsklimatischen Situation aufgeführt und neben allgemeinen Empfehlungen auch lokale, für die Ortsteile bedeutsame Planungshinweise benannt, die aber nicht auf die jeweilige Fläche begrenzt sind, sondern auch auf Bereiche mit vergleichbaren Bedingungen übertragen werden können und sollen.

Nimmt ein Last- oder Ausgleichsraum in einem Betrachtungsraum nur einen sehr geringen Flächenanteil ein und ist für diese Flächen kein besonderer lokal-relevanter Planungshinweis ausgewiesen, so wurde auf die tabellarische Aufbereitung verzichtet und es gelten die allgemeinen Planungsempfehlungen für den jeweiligen Last- bzw. Ausgleichsraum.

9.2.1 Stadtbezirk Mengede

Der Stadtbezirk Mengede im Nordwesten von Dortmund ist durch einen eher mäßigen Überbauungsgrad und eine überwiegend geringe Verdichtung gekennzeichnet. Es finden sich große zusammenhängende Acker- und Wiesenflächen sowie Wald- und Gehölzgebiete unterschiedlicher Größe. Die weitläufigen Freilandbereiche sowie auch die großflächigen Waldgebiete weisen meist mittlere bis hohe Kaltluftproduktionsraten auf. Aufgrund des Reliefs erfolgt ein relevanter Kaltluftabfluss in Richtung der Siedlungsgebiete vor allem vom südwestlichen Rand des Stadtbezirks in Richtung Bodelschwingh und Westerfilde, wo die Luftmassen thermische Belastungen mindern können. Der Verlauf der A45 hat jedoch zur Folge, dass mit der Kaltluft auch Luftschadstoffe in Richtung Osten verfrachtet werden. Da die Kaltluftproduktion auf die Abend- und Nachtstunden beschränkt ist, sind auf der Autobahn allerdings niedrigere Emissionsraten als tagsüber zu erwarten. Im zentralen und östlichen Bereich von Mengede wird der Kaltluftmassentransport aufgrund der meist geringen Reliefenergie hingegen eingeschränkt. Bei überlagertem Windfeld aus westlichen und südlichen Richtungen können jedoch Frisch-



Luftmassen von den hier vorhandenen Freilandflächen in Richtung der Siedlungsflächen transportiert werden. Ein lokal wirkender Kaltluftabfluss entsteht auf der Ackerfläche zwischen der Straße „Wachteloh“ und der S-Bahnstation „Dortmund Nette/Oestrich“. Aufgrund des an dieser Stelle nach Norden hin abfallenden Geländes kann sich die Kaltluft in Bewegung setzen und in den angrenzenden Siedlungsbereich vordringen.

Ein in bioklimatischer Hinsicht ungünstiger Effekt der Kaltluftproduktion ist die Ausbildung von Bodeninversionen, die einen eingeschränkten Luftmassenaustausch zur Folge haben. In Kaltluftsammlgebieten sollte daher auf die Ansiedlung von bodennahen Emittenten verzichtet werden.

Die Waldgebiete im Bereich der Mengeder Heide, westlich von Bodelschwingh oder östlich von Westerfilde, weisen zwar deutlich geringere Kaltluftproduktionsraten auf als die benachbarten Acker- und Wiesenflächen, nehmen dafür jedoch eine Filterfunktion für Luftschadstoffe ein. Darüber hinaus zeichnen sich die Waldflächen durch ein mildes, ausgeglichenes Stammraumklima und geringen Hitzestress aus, was ihre Funktion als Freizeit-, Erholungs-, und Regenerationsraum unterstützt. Hierzu trägt auch die offene Wasserfläche im Naturschutzgebiet Mastbruch bei. Gewässer weisen sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen auf. Allerdings wirken die positiven klimatischen Eigenschaften bei kleineren Seen zumeist nicht über den Ufersaum hinaus.

Die großflächigen zusammenhängenden Acker- und Grünlandareale sollten aufgrund der Kalt- und Frischluftbildungspotenziale als klimatische Ausgleichsräume erhalten bleiben. Dieses Erhaltungsgebot gilt auch für die Waldflächen, die als wertvolle Freizeit-, Erholungs- sowie Regenerationsräume dienen und zusätzliche die Frischluftproduktion unterstützen.

Neben den großen und meist landwirtschaftlich genutzten Freiflächen existieren in Mengede auch verschiedene lokal bedeutsame Ausgleichsräume. Hierzu gehören verschiedene Kleingartenanlagen oder auch der Hansemanntpark. Diese meist wohnungsnah gelegenen Gebiete stellen wichtige Rückzugsorte dar und können bei entsprechender Größe auch eine klimatisch positive Fernwirkung entwickeln. Daher sind sie zu schützen und klimatisch möglichst aufzuwerten. Hierzu könnten beispielsweise zusätzliche Bäume im Hansemanntpark gepflanzt werden, um für vermehrte Verschattung zu sorgen.

Der Stadtbezirk Mengede umfasst mehrere Stadtteile, die sich in ihrer Bebauungsstruktur teilweise recht deutlich unterscheiden. Große Teile von Bodelschwingh, Groppenbruch, Nette, Schwieringhausen sowie einzelne Bereiche von Westerfilde weisen in weiten Teilen eine Einzelhausbebauung auf. Entsprechend ist die Bebauung hier durch eine überwiegend locker und offen bebaute Struktur mit zumeist geringen Gebäudehöhen und einen deutlich erhöhten Grünflächenanteil innerhalb der Bebauung charakterisiert und oftmals ist eine direkte Anbindung zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen gegeben. Innerhalb der Wohnbebauungen

sind daher lediglich geringe Änderungen der Klimatelemente gegenüber dem Freiland festzustellen, weshalb dort insgesamt positive klimatische Verhältnisse vorherrschen.

Teilbereiche der Bebauung von Mengede-Mitte, die entweder durch einen erhöhten Versiegelungsgrad charakterisiert sind oder größere Wohnblocks aufweisen, wurden dem Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete zugeordnet. Nördlich der Bahnleise und östlich „Heimbrügge“ sowie westlich der Kreuzung „Hansemannstraße / Königshalt“ wurden zudem zwei Bereiche dem Lastraum der hochverdichteten Innenstadt zugeordnet. Die Bebauung weist in diesem Bereich überwiegend Innen- bzw. Hinterhöfe mit Anbauten oder Garagen sowie vollversiegelte Parkplätze auf. In den beiden vorgenannten Bereichen der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete sowie der hochverdichteten Innenstadt können erhöhte Wärmeinseleffekte auftreten, die sich allerdings lediglich über verhältnismäßig kleine Flächen erstrecken. Zudem sind im Sommer im Bereich der hochversiegelten und unverschatteten Flächen Belastungen durch Hitzestress und Schwüle möglich.

Wo vorhanden, sollte die aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur möglichst erhalten bleiben. Kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen, wie z.B. Baumpflanzungen sollten auf hochversiegelten Plätzen (z.B. auf dem Mengeder Marktplatz) angestrebt werden. Auch der Einsatz von Dachbegrünungen auf Flachdächern und Garagenanlagen, wie z.B. im Bereich Heimbrügge / Siegburgstraße, sollte forciert werden. Zudem sollten teilweise weitere Baumpflanzungen auf privaten Grundstücken zur Schaffung von Schattenzonen angeregt werden. Um den positiven Einfluss der vorhandenen großen Ausgleichsräume nicht zu stören, sollten an den Siedlungsrändern im Bereich der Kleingartenanlagen Wachteloh und Nette Baugrenzen festgesetzt und im Bereich der Kolonie Westhausen angestrebt werden.

In Mengede gibt es verschiedene Gewerbeflächen unterschiedlicher Größe und Ausprägung. Das flächenmäßig Größte ist hierbei das Güterverteilzentrum Ellinghausen am östlichen Rand des Bezirks. Aufgrund der unmittelbaren Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen und des großen Abstands zu dichter besiedelten Bereichen kommen negative Auswirkungen, wie zum Beispiel Lärm- oder Luftschadstoffemissionen, weniger stark zum Tragen. Andere Gewerbegebiete, etwa das Gewerbegebiet Oestrich oder das Gewerbegebiet östlich Dönnstraße, liegen hingegen in direkter Nachbarschaft zu Wohnsiedlungen. Hier sollten Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen ergriffen sowie eine Erhöhung des Anteils großkroniger Bäume auf Hof-, Lager- und Parkplatzflächen forciert werden. Auch Dachbegrünungen können ein Instrument zur Erhöhung des Grünanteils darstellen. Darüber hinaus sollten insbesondere im Bereich der Kaltluftabflussbahnen keine weiteren Ansiedlungen von bodennahen Emittenten erfolgen und Maßnahmen zur Reduzierung der Emissionen und Immissionen umgesetzt werden.

Der Stadtbezirk verfügt über verschiedene kleinere Gewässerflächen, beispielsweise den Brunosee oder den Teich am Rande des Naturschutzgebietes Mastbruch. Aufgrund der eher

geringen Größe beschränken sich die Besonderheiten des Gewässerklimas (gedämpfter Tagesgang der Temperatur, geringe Rauigkeit) auf die Wasserflächen selbst und den direkt angrenzenden Uferbereich.

Stadtbezirk Mengede		
Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete		
Funktion/Nutzungstyp:	Bioklima	
<ul style="list-style-type: none"> - hauptsächlich aufgelockerte Bebauung mit geringer Geschossanzahl (i.d.R. max. 3 Geschosse - Einzelhausbebauung, kleinere Streu- bzw. Splittersiedlungen im ländlichen Raum - häufig große Gärten bzw. Grünflächen im hausnahen Bereich sowie teilweise direkt angrenzend an landwirtschaftliche Freiflächen 	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die aufgelockerte Bauweise und die klimatische Ausgleichswirkung der umliegenden landwirtschaftlichen Freiflächen nur geringe Änderungen der Klimaelemente ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringer bis mittlerer Versiegelungsgrad - hoher Grünflächenanteil - Nähe zu großen klimatischen Ausgleichsräumen - relativ geringe Rauigkeit durch geringe Geschosshöhen 	<p>Immissionsklima</p> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauigkeit der Bebauung und der Nähe zu Ausgleichsräumen ☀ geringe Schadstoffemissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ hoher Heizenergieverbrauch für Wohngebäude im Freilandbereich ☀ Mögliche Schadstoffanreicherungen in Kaltluftammelgebieten ☀ Im direkten Umfeld der Autobahntrasse erhöhte Luftschadstoffemissionen
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten ➤ kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben ➤ maßvolle bauliche Nachverdichtungen im Bereich von Streuland bzw. Splittersiedlungen sind möglich; dabei sollte eine weitestmögliche Zersiedelung der Landschaft vermieden werden ➤ bei fehlender Schattenzonen Baumpflanzungen anregen bzw. fördern ➤ Klimatische Baugrenze im Bereich Haberlandstraße / KGV Nette festsetzen ➤ Klimatische Baugrenzen im Bereich der Kolonie Westhausen anstreben 		

Stadtbezirk Mengede				
Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischbebauung mit überwiegend 3-4 geschossiger Bebauung sowie öffentliche Einrichtungen (z.B. Kita, Kirchen, Einzelhandel) - teilweise hochversiegelte Innen- bzw. Hinterhöfe mit Anbauten und/oder Garagen und Parkplätze 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ leicht erhöhte Wärmeisoleffekte erstrecken sich lediglich über verhältnismäßig kleine Flächen ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Gärten, Grünflächen im hausnahen Bereich und/oder die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ im Sommer Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich </td> </tr> </table>	<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ leicht erhöhte Wärmeisoleffekte erstrecken sich lediglich über verhältnismäßig kleine Flächen ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Gärten, Grünflächen im hausnahen Bereich und/oder die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ im Sommer Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entscheidung- und Begrünungsmaßnahmen anstreben, z.B. Entsiegelung und Begrünung von Hinterhöfen, Dachbegrünungen bei größeren Flachdächern und Garagenanlagen ➤ Baumpflanzungen auf Parkplätzen im Bereich Rigwin- / Siegburgstraße ➤ Entsiegelung und Begrünung des Schulhofes der Regenbogengrundschule
<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ leicht erhöhte Wärmeisoleffekte erstrecken sich lediglich über verhältnismäßig kleine Flächen ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Gärten, Grünflächen im hausnahen Bereich und/oder die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ im Sommer Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - punktuell relativ hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Gunstfaktoren</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit </td> </tr> </table>	<p>Gunstfaktoren</p>	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit 	
<p>Gunstfaktoren</p>	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit 			

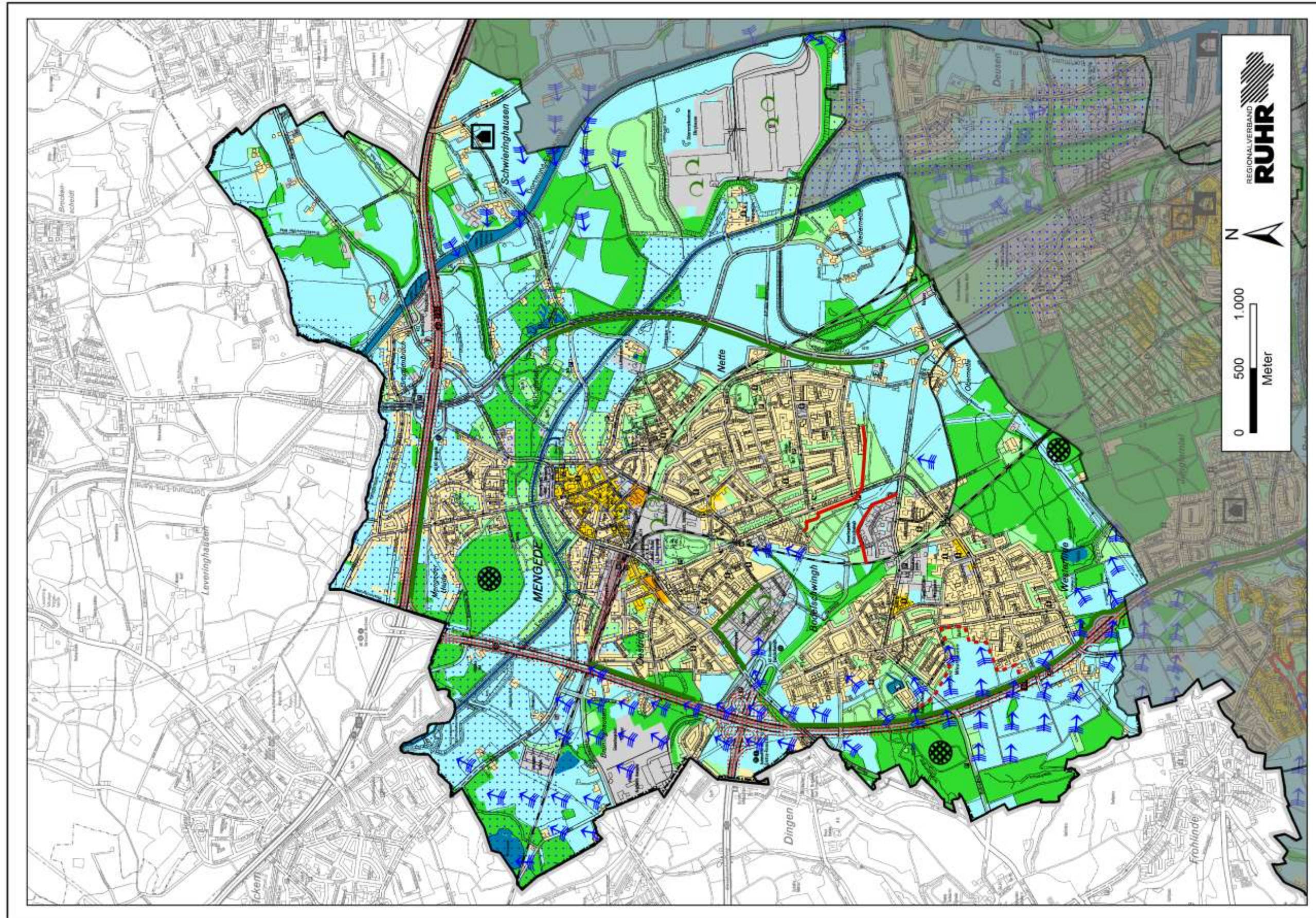
Stadtbezirk Mengede				
Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Güterverteilzentrum Eilinghausen - verschiedene größere Gewerbeansiedlungen (z.B. Gewerbegebiete Knepper, Oestrich, westl. Dönnstr., Bodelschwingh oder Westhausen) - zusätzlich vereinzelte, kleinere Gewerbeflächen unterschiedlicher Nutzungsarten über die Ortsteile verteilt 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Gunstfaktoren</p> <p>☀ Potenzial zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas durch die unmittelbare Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungunstfaktoren</p> <p>☝ tagsüber Belastung durch Hitze stress und Schwüle möglich</p> </td> </tr> </table>	<p>Gunstfaktoren</p> <p>☀ Potenzial zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas durch die unmittelbare Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen</p>	<p>Ungunstfaktoren</p> <p>☝ tagsüber Belastung durch Hitze stress und Schwüle möglich</p>	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entsiegelung, Begrünung und Erhöhung des Anteils großkroniger Bäume auf Hof-, Lager- und Parkplatzflächen ➤ Begrünung von Dächern und Fassaden ➤ keine weitere Ansiedlung bodennaher Emittenten; insbesondere in den Kaltluftabfluss- und -sammelbereichen ➤ Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen ➤ Festsetzen klimatischer Baugrenzen an der Nordgrenze des Gewerbegebietes Bodelschwingh ➤ Anlegen von Immissionsschutzpflanzungen (z.B. im Gewerbegebiet Oestrich)
<p>Gunstfaktoren</p> <p>☀ Potenzial zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas durch die unmittelbare Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen</p>	<p>Ungunstfaktoren</p> <p>☝ tagsüber Belastung durch Hitze stress und Schwüle möglich</p>			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - (sehr) hoher Versiegelungsgrad - kaum Vegetation auf den Flächen vorhanden - Nähe zu großen klimatischen Ausgleichsräumen (Lage zu meist im ländlichen Raum) - Größe und Art der Nutzung - Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme und Lärm möglich 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Gunstfaktoren</p> <p>☀ teilweise relativ günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu Ausgleichsräumen</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungunstfaktoren</p> <p>☝ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich</p> </td> </tr> </table>	<p>Gunstfaktoren</p> <p>☀ teilweise relativ günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu Ausgleichsräumen</p>	<p>Ungunstfaktoren</p> <p>☝ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich</p>	
<p>Gunstfaktoren</p> <p>☀ teilweise relativ günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu Ausgleichsräumen</p>	<p>Ungunstfaktoren</p> <p>☝ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich</p>			

Stadtbezirk Mengede		
Regional bedeutsamer Ausgleichsraum Freiland		
Funktion/Nutzungstyp:	Bioklima	
<ul style="list-style-type: none"> - Acker- und Grünlandflächen - Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete - Erholungsfunktion 	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und relativ hoher nächtlicher Abkühlung ☀ höhere Windgeschwindigkeiten können geringere bioklimatische Belastungen durch Hitze und Schwüle begünstigen ☀ gute Kaltluftproduktion 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ aufgrund eher geringen Reliefenergie finden Kaltluftmassenbewegungen nur eingeschränkt (überwiegend im westlichen Mengede) statt ☀ die lokal produzierten Kaltluftmassen der Freiflächen können nur bedingt in die angrenzenden Siedlungsbereiche eindringen
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ die großflächigen zusammenhängenden Acker- und Grünlandareale sollten aufgrund der Kalt- und Frischluftbildungspotenziale als klimatische Ausgleichsräume erhalten werden; eine weitere Zersiedelung der Landschaft ist aus klimaökologischer Sicht zu vermeiden ☀ keine weitere Ansiedlung bodennaher Emittenten (vor allem im Bereich der Kaltluftsammlergebiete) ☀ Reduzierung der Emissionen aus angrenzenden Gewerbeansiedlungen sowie des Verkehrs entlang der Autobahnen 		
Klimarelevante Faktoren:	Immissionsklima	
<ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - Nutzung - Relief - Größe - Umgebung (Flächen grenzen teilweise direkt an Siedlungsreiche an) 	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Durchlüftungs- bzw. Austauschverhältnisse ☀ kaum Emissionen ☀ Frischlufttransport in Richtung des zentralen Siedlungskörpers von Mengede bei übergeordnetem Windfeld aus westlichen Richtungen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen im Umfeld der Autobahnen A45 und A2 möglich

Stadtbezirk Mengede			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Wald			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - große, teils zusammenhängende Waldgebiete - Filterfunktion für Luftschadstoffe - Frischluftproduzenten - Regionale bis überregionale Erholungsfunktion 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ aufgrund der geringen Reliefenergie erfolgt nur ein eingeschränktes nächtliches Abfließen der Kaltluftmassen </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ aufgrund der geringen Reliefenergie erfolgt nur ein eingeschränktes nächtliches Abfließen der Kaltluftmassen
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ aufgrund der geringen Reliefenergie erfolgt nur ein eingeschränktes nächtliches Abfließen der Kaltluftmassen 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Waldflächen sind grundsätzlich als wertvolle Frischluftproduzenten sowie aufgrund ihrer hohen Bedeutung als Naherholungs- und Regenerationsräume zu erhalten 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Lage des Waldgebietes - angrenzende Nutzungen - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ (über)regionale Frischluftproduzenten </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Aufgrund der hohen Rauigkeit keine Luftleitfunktion; Zufuhr kühler Luftmassen von den Freilandflächen kann vermindert werden </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ (über)regionale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Aufgrund der hohen Rauigkeit keine Luftleitfunktion; Zufuhr kühler Luftmassen von den Freilandflächen kann vermindert werden
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ (über)regionale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Aufgrund der hohen Rauigkeit keine Luftleitfunktion; Zufuhr kühler Luftmassen von den Freilandflächen kann vermindert werden 		

Stadtbezirk Menge				
Lokal bedeutsamer Ausgleichsraum Park- und Grünanlagen				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Parks, Sportanlagen, Friedhöfe und Grünanlagen - Klimaoasen mit wohnnaher Freizeit- und Erholungsfunktion - Abwechslungsreiche Strukturen mit offenen Grünflächen und dichter Bepflanzung 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse auch bei kleineren Grün- und Parkanlagen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse auch bei kleineren Grün- und Parkanlagen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt und Sicherung der vorhandenen Grünflächen ➤ die Übergangsbereiche zwischen großen Grün- sowie Parkanlagen und der angrenzenden Bebauung sind offen zu halten (Vernetzung schaffen); bei kleineren Grün- und Parkanlagen sind die Ränder zu schließen (Klimaoasen schaffen) ➤ keine Ansiedlung von Emissionen im Umfeld von Park- und Grünanlagen
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse auch bei kleineren Grün- und Parkanlagen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Ausstattung der Grün- und Parkanlagen - Vernetzung der Flächen untereinander sowie die räumlich-funktionale Anbindung an umliegende Flächennutzungen 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p>	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p>			

Stadtbezirk Mengede			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Gewässer			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Brunsee, Teich im NSG Mastbruch, Dortmund-Ems-Kanal - z.T. Erholungs- und Freizeitfunktion 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☀ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt </td> </tr> </table>	<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☀ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt
<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☀ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Gewässer einschließlich der Ufervegetation sind als wertvolle Erholungs- und Freizeiträume zu erhalten 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - spezifische Eigenschaften von Wasser - Größe - angrenzende Nutzungen 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasserflächen günstige Belüftungssituation ☀ keine Emissionen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit </td> </tr> </table>	<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasserflächen günstige Belüftungssituation ☀ keine Emissionen 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit
<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasserflächen günstige Belüftungssituation ☀ keine Emissionen 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit 		



Karte 9-2: Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Mengede

9.2.2 Stadtbezirk Eving

Der Stadtbezirk Eving umfasst die Ortsteile Brechten, Eving, Holthausen, Kemminghausen und Lindenhorst. Aus klimatischer Sicht lässt sich das Gebiet in einen nördlichen und einen südlichen Bereich aufteilen.

Im nördlichen Teil, der durch die Grävingsholzstraße / Kemminghauser Straße vom Evinger Süden getrennt wird, ist der Stadtbezirk vor allem durch große zusammenhängende, landwirtschaftlich genutzte Freilandbereiche geprägt. Diese stellen relevante Kaltluftentstehungsgebiete mit in weiten Teilen hoher Kaltluft-



produktion dar. Aufgrund des Reliefs finden jedoch kaum nennenswerte nächtliche Kaltluftmassentransporte in angrenzende Siedlungsbereiche hinein statt. Eine Ausnahme bildet hier der Ortsteil Holthausen, der jedoch aufgrund seiner geringen Größe und der lockeren Bebauungsstruktur ohnehin nur geringe Überwärmungstendenzen aufweist. Ein großer Teil der Kaltluft fließt jedoch in Richtung der Frei- und Waldflächen von Mengede oder östlich an Brechten vorbei. Hiervon profitieren vor allem die Siedlungsbereiche am Stadtrand von Lünen.

Bei allochthonen Wetterlagen und entsprechenden Windrichtungen können Frischluftmassen, die auf den Acker- und Wiesenflächen produziert werden, in Richtung der besiedelten Gebiete verfrachtet werden. Je nach Anströmrichtung können allerdings auch auf der Bundesautobahn A2 freigesetzte Luftschadstoffe in Richtung der Siedlungsflächen transportiert werden. Als in dieser Hinsicht positiv können jedoch die Lärmschutzeinrichtungen entlang der Trasse bewertet werden, die neben dem Schutz vor Schallemissionen auch die Ausbreitung von Luftschadstoffen mindern.

Neben den großflächigen Freilandbereichen sind mit der ausgeprägten Waldfläche des Grävingsholzes sowie einiger kleinerer Wald- und Gehölzbestände weitere Frischluftproduzenten vorhanden, die neben ihrer Filterfunktion auch als Naherholungs- und Regenerationsräume dienen können.

Zur Wahrung der klimatischen Ausgleichsfunktion sollten die Frei- und Waldflächen weitestgehend erhalten und von Bebauung freigehalten werden. Baumaßnahmen sollten keinesfalls zu einer Zersiedelung der Landschaft führen.

Im südlichen Teil von Eving sind als klimatische Ausgleichsräume vor allem die parkähnlichen Flächen des Nordfriedhofes und des alten Evinger Friedhofes sowie die daran anschließenden Grünflächen und der Burgholzswald zu nennen. Positiv auf die klimatische Situation wirken sich auch die verschiedenen Kleingartenanlagen aus, die aufgrund ihres niedrigen Versiegelungsgrades und der geringen Baumasse den städtischen Wärmeinseleffekt mindern.

Die Grünflächen sollten geschützt und die Grünvernetzung im Bereich der östlich der Evinger Straße gelegenen Kleingartenanlagen weiter ausgebaut werden. Hierfür sollten auch private Gärten einbezogen werden.

Die Siedlungsstruktur in den Ortsteilen von Eving unterscheidet sich teilweise recht stark. In Holthausen und im nördlichen Teil von Kemminghausen finden sich kleinere Streu- und Splittersiedlungen mit dörflichem Charakter sowie Einzelhofbebauung. Dabei weist die Bebauung eine lockere und offene Gestalt mit geringer Geschosshöhe auf. Durch die aufgelockerte Bauweise und die unmittelbare Nähe zu großflächigen klimatischen Ausgleichsräumen sind lediglich geringe Änderungen der Klimaelemente gegenüber dem Freiland zu verzeichnen und es herrschen insgesamt günstige Belüftungssituationen sowie positive bioklimatische Verhältnisse vor. Hierzu tragen auch die Kaltluftzuflüsse der angrenzenden Freilandbereiche während sommerlicher Strahlungsächte bei.

Der Ortsteil Brechten liegt an der Nordgrenze von Eving und wird durch die Autobahn A2 in Brechten-Nord und Brechten-Süd geteilt. Die Siedlungsstruktur ist durch eine lockere Bebauung mit Ein- und Zweifamilienhäusern geprägt, die durch kleinere Mehrfamilienhaussiedlungen ergänzt wird. Insbesondere im Nordteil von Brechten finden sich noch vereinzelt landwirtschaftliche Betriebe. Mit Ausnahme von drei kleineren Bereichen, die aufgrund ihrer Gebäudestruktur dem Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete zugeordnet werden, ist Brechten ein typisches Beispiel für den Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete mit einer guten Durchgrünung und nur geringen Überwärmungstendenzen.

Aufgrund der ebenfalls aufgelockerten Strukturen der Wohnsiedlungen in Lindenhorst, die sich durch einen hohen Grünanteil, einen eher geringen Versiegelungsgrad und mehrere Kleingartenanlagen auszeichnen, wird auch dieser Ortsteil fast vollständig dem Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete zugeordnet.

Die Bebauung von Eving-Mitte wird durch Mehrfamilienhäuser unterschiedlichen Typs dominiert. Insbesondere die reinen Wohnsiedlungen werden von Gärten und Grünflächen sowie Kleingartenanlagen aufgelockert, so dass der städtische Wärmeinseleffekt nur in abgeschwächter Form auftritt. Der Raum ist daher zu etwa gleichen Teilen den Lasträumen der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete und der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete zugehörig.

Zur Wahrung der insgesamt positiven klimatischen Verhältnisse in den überwiegend locker und offen bebauten Wohngebieten sollten die durchgrüneten Bebauungsstrukturen erhalten bleiben und kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen, wie die weitere Anpflanzung von Bäumen (z.B. entlang der Evinger Straße) zur Schaffung von Schattenzonen in privaten Gärten oder die Begrünung von Flachdächern und Garagenanlagen, forciert werden. Unter Einhaltung einer aufgelockerten und durchgrüneten Bebauungsstruktur ist allerdings auch eine begrenzte Erweiterung des Siedlungskörpers von Eving im Bereich Holthausen und

Brechten aus rein stadtklimatischer Sicht möglich. Zudem können auch maßvolle bauliche Nachverdichtungen im Bereich von Streu- und Splittersiedlungen erfolgen, allerdings sollte dabei eine weitere Zersiedelung der Landschaft vermieden werden.

In den Wohngebieten von Lindenhorst sollte auf eine weitere Verdichtung verzichtet werden, um die trotz der südlich angrenzenden großen Gewerbeflächen noch größtenteils günstigen klimatischen Verhältnisse nicht zu gefährden.

Zum Schutz der kaltluftproduzierenden Grün- und Freiflächen sowie der Kaltluftabflussbahnen wird das Festschreiben klimatischer Baugrenzen am östlichen Siedlungsrand der Kolonie Kirddorf empfohlen.

Im südlichen Teil von Eving, vornehmlich im Ortsteil Lindenhorst, erstrecken sich großflächige Gewerbeflächen. Grünflächen sind hier nur in sehr geringem Umfang vorhanden. Stattdessen dominieren Gewerbe- und Lagerhallen sowie versiegelte Höfe, Park- und Abstellplätze. Erwartungsgemäß kommt es im Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen zu einem spürbaren Wärmeinseleffekt, der sämtliche Gewerbeflächen zwischen Dortmund-Ems-Kanal, Fredenbaumpark und Bahntrasse sowie den nördlich daran anschließenden Bereich östlich der Evinger Straße betrifft.

Hier sollten keine Versiegelungen erfolgen. Hingegen sollte eine Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen, wie die Anpflanzung schattenspendender und verdunstungsaktiver Bäume auf den Parkplätzen, oder auch der Einsatz von Dach- und Fassadenbegrünungen, angestrebt werden.

Darüber hinaus sollten im Siedlungsgebiet von Brechten Vegetationsstreifen entlang der A2 intensiviert werden, um die abschirmende Wirkung der vorhandenen Vegetation und der Lärmschutzeinrichtungen weiter auszubauen. Um den Aufenthaltskomfort zu verbessern und die Aufheizung des Bodens zu mindern, sollten weitere Begrünungsmaßnahmen im Straßenraum durchgeführt werden. Sinnvoll wäre dies beispielsweise im Verlauf der Evinger Straße (B54), die insbesondere im Abschnitt zwischen der Bezirksverwaltung Eving und der Kemminghauser Straße am östlichen Fahrbahnrand nur eine sehr sporadische Begrünung aufweist.

Stadtbezirk Eving		
Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete		
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Siedlungsbereiche z.B. in Brechthorn, Lindenhorst oder Holthausen sowie Einzelhausbebauung und kleinere Streu- bzw. Splittersiedlungen im ländlichen Raum - aufgelockerte Wohnbebauung mit geringer Geschossanzahl; vereinzelt öffentliche Einrichtungen (z.B. Schulen) - teils große zusammenhängende Gartenareale bzw. größere Grünflächen im hausnahen Bereich innerhalb der Bebauung 	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die aufgelockerte Bauweise und die klimatische Ausgleichswirkung der umliegenden landwirtschaftlichen Freiflächen nur geringe Änderungen der Klimatelemente ☀ hohe Variabilität der Mikroklimate durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse 	<p>Bioklima</p> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein ☛ trotz der Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen findet während sommerlicher Strahlungswetterlagen kaum nächtlicher Kaltluftmassentransport in den Siedlungskörper von Eving oder Brechten
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringer bis mittlerer Versiegelungsgrad - teilweise hoher Grünflächenanteil - Nähe zu großen klimatischen Ausgleichsräumen - relativ geringe Rauigkeit durch geringe Geschosszahlen - zum Teil Nähe zu großen Gewerbeflächen 	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauigkeit der Bebauung und der Nähe zu Ausgleichsräumen ☀ geringe Schadstoffemissionen 	<p>Immissionsklima</p> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Nähe zur A2 kann zu erhöhten Luftschadstoffimmissionen führen
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten ➤ kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben (z.B. Begrünung von Flachdächern an der Schleifenstraße) ➤ maßvolle bauliche Nachverdichtungen im Bereich von Brechten oder Holthausen sowie von Streu- bzw. Splittersiedlungen sind möglich; dabei sollte eine weitere Zersiedelung der Landschaft vermieden werden ➤ Festsetzung einer klimatischen Baugrenze östlich der Kolonie Kirdorf zum Schutz der kaltiluftproduzierenden Freiflächen ➤ weitere Anpflanzung von Bäumen in privaten Gärten zur Schaffung von Schattenzonen anregen und fördern ➤ Anpflanzen / Verdichten von Immissionschutzstreifen an der Autobahn 		

Stadtbezirk Eving		
Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete		
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischbebauung mit überwiegend 3-5 geschossiger Bebauung sowie öffentliche Einrichtungen (z.B. Schulen, Kirchen) - vereinzelt hochversiegelte Innen- bzw. Hinterhöfe mit Anbauten und/oder Garagen 	Bioklima	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ leicht erhöhte Wärmeisoleffekte erstrecken sich lediglich über verhältnismäßig kleine Flächen ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Gärten, Grünflächen im hausnahen Bereich und/oder die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ im Sommer Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben, z.B. Entsiegelung und Begrünung von Hinterhöfen, Dachbegrünungen bei größeren Flachdächern und Garagenanlagen, Baumpflanzungen auf Parkplätzen, Entsiegelung und Begrünung des Schulhofes der Hauptschule am Externberg ➤ Erhalt und Neupflanzung von Straßenbäumen entlang der B54
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - punktuell relativ hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung - beschränkt sich auf kleinere Bereiche 	Immissionsklima	
<p>Günstfaktoren</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ⬇ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr der umliegenden Hauptverkehrsstraßen möglich 	

Stadtbezirk Eving					
Lastraum der hochverdichteten Innenstadt					
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zentrum von Eving - z.B. Einzelhandel, Verwaltung 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Bioklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Potenzial zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas durch unmittelbare Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen ☀ erhöhter Wärmeinseleffekt erstreckt sich lediglich über eine verhältnismäßig kleine Fläche </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich </td> </tr> </tbody> </table>	Bioklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Potenzial zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas durch unmittelbare Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen ☀ erhöhter Wärmeinseleffekt erstreckt sich lediglich über eine verhältnismäßig kleine Fläche 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich
Bioklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Potenzial zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas durch unmittelbare Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen ☀ erhöhter Wärmeinseleffekt erstreckt sich lediglich über eine verhältnismäßig kleine Fläche 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich 				
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entscheidung- und Begrünungsmaßnahmen anstreben, wie der Anpflanzungen schattenspendender Bäumen auf dem Evinger Platz oder dem Parkplatz am Zentrum Minister Stein ➤ Einsatz von Fassaden- und Dachbegrünungen ➤ Anpflanzen weiterer Straßebäume an der Evinger Straße 					
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hoher Versiegelungsgrad - mäßiger Baumbestand und Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung - Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Immissionsklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr entlang der Evinger Straße möglich </td> </tr> </tbody> </table>	Immissionsklima		<p>Günstfaktoren</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr entlang der Evinger Straße möglich
Immissionsklima					
<p>Günstfaktoren</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr entlang der Evinger Straße möglich 				

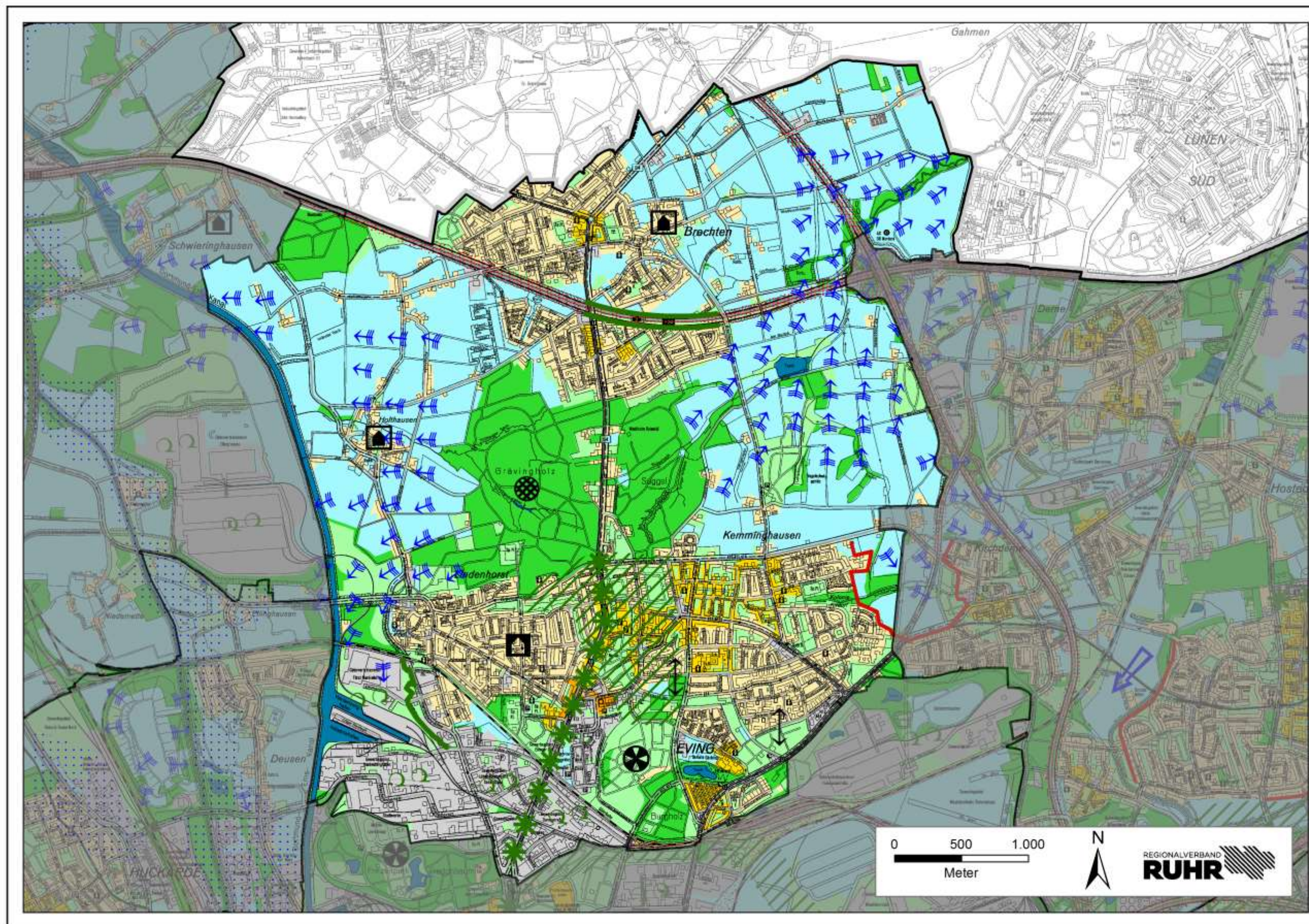
Stadtbezirk Eving					
Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen					
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - verschiedene Gewerbegebiete östlich von Hardenberg- und Industrieflächen - zusätzlich kleinere, vereinzelte Gewerbeflächen unterschiedlicher Nutzungsarten (z.B. Fahrzeugteile, Gerüstbau) 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Bioklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <p>☀ Potenzial zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas durch unmittelbare Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <p>☛ tagsüber Belastung durch Hitze- und Schwüle möglich</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Bioklima		<p>Günstfaktoren</p> <p>☀ Potenzial zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas durch unmittelbare Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <p>☛ tagsüber Belastung durch Hitze- und Schwüle möglich</p>
Bioklima					
<p>Günstfaktoren</p> <p>☀ Potenzial zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas durch unmittelbare Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <p>☛ tagsüber Belastung durch Hitze- und Schwüle möglich</p>				
Planungshinweise:					
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Entsiegelung, Begrünung und Erhöhung des Anteils großkroniger Bäume auf Hof-, Lager- und Parkplatzflächen (z.B. Anpflanzung schattenspendender Bäume auf Parkplätzen von Supermärkten oder Firmen) ➤ Begrünung von Dächern und Fassaden in den Gewerbegebieten Evinger Straße und Minister Stein ➤ keine weitere Ansiedlung bodennaher Emittenten; insbesondere in der Nähe von Wohnsiedlungen ➤ Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen 					
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hoher Versiegelungsgrad - überwiegend wenig Vegetation vorhanden - teilweise Nähe zu großen klimatischen Ausgleichsräumen - Größe und Art der Nutzung - z.T. Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Immissionsklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <p>☀ teilweise relativ günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu Ausgleichsräumen</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <p>☛ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Immissionsklima		<p>Günstfaktoren</p> <p>☀ teilweise relativ günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu Ausgleichsräumen</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <p>☛ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich</p>
Immissionsklima					
<p>Günstfaktoren</p> <p>☀ teilweise relativ günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu Ausgleichsräumen</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <p>☛ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich</p>				

Stadtbezirk Eving				
Regional bedeutsamer Ausgleichsraum Freiland				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Acker- und Grünlandflächen - Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagszeit und relativ hoher nächtlicher Abkühlung ☀ höhere Windgeschwindigkeiten begünstigen geringere bioklimatische Belastung durch Hitze und Schwüle ☀ teils hohe Kaltluftproduktion </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ aufgrund des Reliefs finden kaum nennenswerte nächtliche Kaltluftmassentransporte in die höher verdichteten Siedlungsbereiche statt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagszeit und relativ hoher nächtlicher Abkühlung ☀ höhere Windgeschwindigkeiten begünstigen geringere bioklimatische Belastung durch Hitze und Schwüle ☀ teils hohe Kaltluftproduktion 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ aufgrund des Reliefs finden kaum nennenswerte nächtliche Kaltluftmassentransporte in die höher verdichteten Siedlungsbereiche statt 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die großflächigen zusammenhängenden Acker- und Grünlandareale sollten aufgrund der Kalt- und Frischluftbildungspotentiale als klimatische Ausgleichsräume erhalten werden; eine weitere Zersiedelung der Landschaft ist aus klimaökologischer Sicht zu vermeiden ➤ keine weitere Ansiedlung bodennaher Emittenten ➤ Reduzierung der Emissionen des Verkehrs entlang der A2 ➤ Festsetzung einer klimatischen Baugrenze an der Grenze zu Scharnhorst zum Schutz der kaltluftproduzierenden Freiflächen
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagszeit und relativ hoher nächtlicher Abkühlung ☀ höhere Windgeschwindigkeiten begünstigen geringere bioklimatische Belastung durch Hitze und Schwüle ☀ teils hohe Kaltluftproduktion 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ aufgrund des Reliefs finden kaum nennenswerte nächtliche Kaltluftmassentransporte in die höher verdichteten Siedlungsbereiche statt 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - Nutzung - Relief - Größe - Umgebung (Flächen grenzen teilweise direkt an Siedlungsbe-reiche an) 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Durchlüftungs- bzw. Austauschverhältnisse ☀ kaum Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten, bei übergelagertem Windfeld Frischluftmassentransporte in benachbarte Wohnsiedlungen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen im Umfeld der Autobahn A2 und der B236 möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Durchlüftungs- bzw. Austauschverhältnisse ☀ kaum Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten, bei übergelagertem Windfeld Frischluftmassentransporte in benachbarte Wohnsiedlungen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen im Umfeld der Autobahn A2 und der B236 möglich 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Durchlüftungs- bzw. Austauschverhältnisse ☀ kaum Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten, bei übergelagertem Windfeld Frischluftmassentransporte in benachbarte Wohnsiedlungen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen im Umfeld der Autobahn A2 und der B236 möglich 			

Stadtbezirk Eving			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Wald			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Waldgebiete im Bereich Grävingholz und Süggele sowie mehrere kleinere Waldflächen bzw. Baumbestände über den Bezirk verteilt - Filterfunktion für Luftschadstoffe - Frischluftproduzenten - teils Naherholungsfunktion 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ positive klimatischen Eigenschaften der kleineren Baumbestände im Wesentlichen auf die Fläche selbst beschränkt ☹ aufgrund der geringen Reliefenergie erfolgt kaum nächtliches Abfließen von Kaltluftmassen </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ positive klimatischen Eigenschaften der kleineren Baumbestände im Wesentlichen auf die Fläche selbst beschränkt ☹ aufgrund der geringen Reliefenergie erfolgt kaum nächtliches Abfließen von Kaltluftmassen
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ positive klimatischen Eigenschaften der kleineren Baumbestände im Wesentlichen auf die Fläche selbst beschränkt ☹ aufgrund der geringen Reliefenergie erfolgt kaum nächtliches Abfließen von Kaltluftmassen 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Waldflächen sind grundsätzlich als wertvolle Frischluftproduzenten sowie aufgrund ihrer z.T. hohen Bedeutung als Naherholungs- und Regenerationsräume zu erhalten 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Lage des Waldgebietes - angrenzende Nutzungen - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ teils Frischluftproduzenten </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Aufgrund der hohen Rauigkeit keine Luftleitfunktion </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ teils Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Aufgrund der hohen Rauigkeit keine Luftleitfunktion
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ teils Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Aufgrund der hohen Rauigkeit keine Luftleitfunktion 		

Stadtbezirk Eving					
Lokal bedeutsamer Ausgleichsraum Park- und Grünanlagen					
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Parks, Sportanlagen, Friedhöfe und Grünanlagen - Klimaoasen mit wohnnaher Freizeit- und Erholungsfunktion - Abwechslungsreiche Strukturen mit offenen Grünflächen und dichter Bepflanzung 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Bioklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse auch bei kleineren Grün- und Parkanlagen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt </td> </tr> </tbody> </table>	Bioklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse auch bei kleineren Grün- und Parkanlagen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt
Bioklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse auch bei kleineren Grün- und Parkanlagen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 				
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Ausstattung der Grün- und Parkanlage - Vernetzung der Flächen untereinander sowie die räumlich-funktionale Anbindung an umliegende Flächennutzungen 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Immissionsklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise Nähe zu großen Gewerbegebieten kann zu erhöhten Luftschadstoff und Lärmmissionen führen </td> </tr> </tbody> </table>	Immissionsklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise Nähe zu großen Gewerbegebieten kann zu erhöhten Luftschadstoff und Lärmmissionen führen
Immissionsklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise Nähe zu großen Gewerbegebieten kann zu erhöhten Luftschadstoff und Lärmmissionen führen 				
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt und Sicherung der vorhandenen Grünflächen ➤ die Übergangsbereiche zwischen großen Grün- sowie Parkanlagen und der angrenzenden Bebauung sind offen zu halten (Vernetzung schaffen); bei kleineren Grün- und Parkanlagen sind die Ränder zu schließen (Klimaoasen schaffen) ➤ keine Ansiedlung von Emissionen im Umfeld von Park- und Grünanlagen ➤ die Grünflächen zwischen Nordfriedhof und Grävlingholz sollten unter Einbeziehung privater Flächen weiter vernetzt werden 					

Stadtbezirk Eving			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Gewässer			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Seepark an den Teichen, Biotop „Auf dem Brink“, Hafen - z.T. Erholungs- und Freizeitfunktion 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☀ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☀ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☀ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Gewässer einschließlich der Ufervegetation sind als wertvolle Erholungs- und Freizeiträume zu erhalten 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - spezifische Eigenschaften von Wasser - Größe - angrenzende Nutzungen 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit ☀ im Bereich des Hafens erhöhte Emissionen möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit ☀ im Bereich des Hafens erhöhte Emissionen möglich
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit ☀ im Bereich des Hafens erhöhte Emissionen möglich 		



Karte 9-3: Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Eving

9.2.3 Stadtbezirk Scharnhorst

Der Stadtbezirk Scharnhorst befindet sich im Nordosten von Dortmund und umfasst die Ortsteile Derne, Grevel, Hostedde, Husen, Kirchderne, Kurl, Lanstrop, Alt-Scharnhorst und Scharnhorst-Ost.



Scharnhorst besitzt zwar die zweitgrößte Fläche der Dortmunder Stadtbezirke, weist jedoch eine eher geringe Einwohnerdichte auf. Grund hierfür sind große unbebaute Freiflächen, die überwiegend landwirtschaftlich genutzt werden, sowie ausgedehnte Waldareale. Die Freilandbereiche weisen in weiten Teilen eine hohe Kaltluftproduktion und günstige Austauschverhältnisse auf. Mit Ausnahme der Deponie-Nordost ist das Relief eher flach. In Höhe von Hostedde befindet sich ein niedriger Höhenzug, der in Ost-West-Richtung verläuft. Dies hat zur Folge, dass die auf den umliegenden Freiflächen gebildete Kaltluft nördlich der Straße Rote Fuhr / Wasserfuhr in Richtung Lanstrop abfließt. Südlich der Bönninghauser Straße strömen die in den Nachtstunden gebildeten Kaltluftmassen während autochthoner Wetterlagen hingegen in Richtung Grevel und Scharnhorst. Aufgrund der geringen Reliefenergie dringt die Kaltluft jedoch nur in die Randbereiche der bebauten Flächen vor.

Bei überlagertem Windfeld können Frischluftmassen von den umliegenden Freilandflächen in die Siedlungskörper der verschiedenen Scharnhorster Ortsteile transportiert werden. Aufgrund der großen Zahl an Freiflächen und deren teilweise beachtlicher Größe werden die bebauten Bereiche bei unterschiedlichsten Windrichtungen mit Frischluft versorgt. Neben den überwiegend landwirtschaftlich genutzten Freiflächen verfügt der Bezirk auch über eine große Anzahl an Wald- und Gehölzflächen, die neben ihrer Filterfunktion eine wichtige Rolle als klimatische Ausgleichsräume einnehmen. Gleiches gilt auch für den Lanstroper See, der aufgrund seiner eher geringen Größe zwar keine bedeutende klimatische Fernwirkung besitzt, dessen Umgebung bei hohen Temperaturen jedoch als Erholungsraum fungieren kann. Neben den überwiegend landwirtschaftlich genutzten Freiflächen sind in Scharnhorst auch diverse lokal bedeutsame Ausgleichsräume in Form von Kleingartenanlagen, Friedhöfen oder Grünflächen im hausnahen Bereich zu finden. Diese Flächen stellen wichtige Bausteine dar, um den sommerlichen Hitzestress zu mildern.

Um die positiven klimatischen Wirkungen zu erhalten, sollten die Ausgleichsräume geschützt und weitestgehend von Bebauung freigehalten werden.

Zwischen den verschiedenen Ortsteilen von Scharnhorst lassen sich deutliche Unterschiede hinsichtlich der Siedlungsstrukturen ausmachen. Häufig ist die Bebauungssituation auch innerhalb der Ortsteile nicht homogen, sondern deckt ein weites Spektrum an verschiedenen Bebauungstypen ab. Ein typisches Beispiel hierfür sind die im Nordwesten und Westen von

Scharnhorst gelegenen Ortsteile Derne und Kirchderne. Hier finden sich typische Zechenhaus-siedlungen, Ein- und Mehrfamilienhäuser, aber auch Hochhäuser mit teilweise mehr als zehn Stockwerken. Der Siedlungsraum wird mehrheitlich dem Lastrum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete zugeordnet. Lediglich besagte Hochhäuser, die Mehrfamilienhaussiedlung am Tippweg sowie kleinere Mischgebiete mit einem höheren Anteil an versiegelten Flächen werden dem Lastrum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete zugeordnet. Grundsätzlich ist der Ortsteil gut durchgrünt, was sich auch in einer nur geringen Überwärmungstendenz bemerkbar macht. Die südöstlich von Derne gelegenen Ortsteile Hostedde und Grevel sind fast ausschließlich durch Wohnbebauung geprägt. Während Grevel einen dörflichen Charakter besitzt, finden sich in Hostedde auch Mehrfamilienhäuser, was ein grundsätzlich etwas höheres Temperaturniveau zur Folge hat. Stadtklimatisch werden allerdings beide Ortsteile dem Lastrum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete zugeordnet. Gleiches gilt auch für die weiter östlich gelegenen Ortsteile Kurl und Husen, deren Siedlungen vor allem durch Einfamilien- und Reihenhäuser geprägt werden. Größere Mehrfamilienhäuser sind nur sporadisch vertreten, beispielsweise im Bereich der Pöllerstraße. Durch die gute Durchgrünung, die Nähe zu den großen Waldflächen Kurler Busch und Wickeder Holz sowie eine gute Kalt- und Frischluftzufuhr sind Kurl und Husen klimatisch begünstigt, was sich auch in einer geringen nächtlichen Überwärmung widerspiegelt. Lanstrop, der nördlichste Ortsteil von Scharnhorst, kann aufgrund der Siedlungsstruktur in zwei Bereiche geteilt werden. Der südliche Teil besitzt einen dörflichen Charakter und wird von Einfamilienhäusern geprägt. Im Norden (Neu-Lanstrop) dominieren hingegen große, meist viergeschossige Mehrfamilienhäuser. Aufgrund des hohen Grünflächenanteils sowie der guten Kalt- und Frischluftversorgung durch die umliegenden Freiflächen wird das gesamte Siedlungsgebiet von Lanstrop dem Lastrum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete zugeordnet. Die Ortsteile Alt-Scharnhorst und Scharnhorst-Ost werden häufig zusammenfassend als Scharnhorst bezeichnet und bilden den größten zusammenhängenden Siedlungsbereich im gleichnamigen Stadtbezirk. Im Hinblick auf die Bebauungsstruktur lassen sich zwei Bereiche deutlich voneinander trennen. Westlich der Flughafenstraße und südlich der Straße „An der Windharke“ finden sich vornehmlich kleinere Mehrfamilienhäuser sowie Reihen- und Einfamilienhäuser, welche dem Lastrum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete zugeordnet werden. Östlich der Flughafenstraße erstreckt sich eine Großwohnsiedlung mit über 5.000 Wohnungen in mehrgeschossigen Gebäudeblöcken, die dem Lastrum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete angehören. Die hohen Gebäuderiegel und die enorme Bau- und Speichermasse führen zu einer herabgesetzten Durchlüftung und zu großflächigen Überwärmungstendenzen in diesem Bereich. Als klimatisch positiv zu bewerten sind die vielen Bäume und die recht großen Grünflächen im Umfeld der Gebäudeblöcke, welche als kleinräumige Klimaoasen dienen können.

Grundsätzlich sollte die weitestgehend aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur innerhalb der Wohnbebauung von Scharnhorst erhalten bleiben. Zur Wahrung der positiven klimatischen Eigenschaften im Zuge des Klimawandels sollten punktuell kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen angestrebt und gefördert werden. Hierzu zählt beispielsweise der Einsatz von Dachbegrünungen auf den Flachdächern der Wohngebäude in Scharnhorst-Ost. Zudem sollte die weitere Anpflanzung schattenspendender Bäume zur Schaffung von Schattenzonen in privaten Gärten angeregt werden. Zum Schutz der kaltluftproduzierenden Grün- und Freiflächen sowie der Ventilations- und Kaltluftabflussbahnen wird das Festschreiben bzw. Anstreben klimatischer Baugrenzen am westlichen Siedlungsrand von Kirchnerde und Alt-Scharnhorst sowie am östlichen Rand von Scharnhorst-Ost empfohlen.

Im Bezirksgebiet von Scharnhorst sind verschiedene Bereiche dem Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen zuzuordnen. Hierbei kann es sich um sehr unterschiedliche Nutzungstypen handeln. Zu nennen wären etwa einzelne Supermärkte oder Kleinbetriebe innerhalb des Siedlungsraumes, aber auch Logistikzentren auf der grünen Wiese (wie zum Beispiel im Bereich des Flautweges) oder größere Gewerbegebiete. Eine Gemeinsamkeit der Gewerbeflächen ist, dass sie zumeist einen hohen Versiegelungsgrad bei entsprechend geringem Grünflächenanteil aufweisen, was die Gefahr von sommerlichen Hitzebelastungen deutlich erhöht. Ein Beispiel hierfür ist das Gewerbegebiet Kurl, welches einen merklichen Temperatur-Hotspot im ansonsten klimatisch eher begünstigten Siedlungsbereich von Kurl und Husen darstellt. In diesem Zusammenhang ebenfalls erwähnenswert ist das Gewerbegebiet Droote, das die Wohnblöcke von Scharnhorst-Ost von den nördlich gelegenen Freiflächen trennt. Je nach Art der gewerblichen Nutzung sind neben den thermischen Belastungen auch erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Umfeld von Gewerbe- und Industrieflächen anzutreffen. Im Bereich der Gewerbeflächen sollten Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen, die Pflanzung weiterer großkroniger Bäume auf großräumigen Lager- und Parkplatzflächen (z.B. auf den Parkplätzen der Supermärkte im Gewerbegebiet Droote) sowie die Installation von Dach- und Fassadenbegrünungen angestrebt werden. Zudem werden die Durchführung von Maßnahmen zur Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm sowie der Erhalt und die Verdichtung der Immissionsschutzpflanzung im Umfeld des Gewerbegebietes Kurl empfohlen.

Die Neupflanzung von Straßenbäumen entlang der Straße „Droote“ kann infolge von Verschattungs- und Verdunstungseffekten ebenfalls zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas in dem hochversiegelten Straßenraum beitragen.

Stadtbezirk Scharnhorst				
Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hauptsächlich aufgelockerte Wohnbebauung mit geringer bis mittlerer Geschossanzahl (i.d.R. max. 3 Geschosse); auch Mehrfamilienhäuser sowie öffentliche Einrichtungen (z.B. Kitas, Kirchen) - eine große Anzahl an Gartenflächen bzw. Grünanlagen im hausnahen Bereich innerhalb der Bebauung 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ geringer bis mittlerer Wärmeinseleffekt ☀ hohe Variabilität der Mikroklimate durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein ☀ trotz der Nähe zu größeren klimatische Ausgleichsräumen findet während sommerlicher Strahlungswetterlagen kaum ein nächtlicher Kaltluftmassentransport in den Siedlungskörper von Alt-Scharnhorst statt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ geringer bis mittlerer Wärmeinseleffekt ☀ hohe Variabilität der Mikroklimate durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein ☀ trotz der Nähe zu größeren klimatische Ausgleichsräumen findet während sommerlicher Strahlungswetterlagen kaum ein nächtlicher Kaltluftmassentransport in den Siedlungskörper von Alt-Scharnhorst statt 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aufgelockerte, durchgrünte Bauungsstruktur erhalten sowie kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben, anregen und fördern (z.B. Einsatz von Dachbegrünungen auf den Flachdächern der Wohngebäude und Garagenhöfe im Bereich der Pöllerstraße) ➤ Festschreiben von klimatischen Baugrenzen an den westlichen Siedlungsändern von Alt-Scharnhorst und Kirchnerne zum Schutz der kaltiltproduzierenden Freiflächen und der Frischluftzufuhr ➤ weitere Anpflanzung von Bäumen in privaten Gärten zur Schaffung von Schattenzonen anregen und fördern
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ geringer bis mittlerer Wärmeinseleffekt ☀ hohe Variabilität der Mikroklimate durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein ☀ trotz der Nähe zu größeren klimatische Ausgleichsräumen findet während sommerlicher Strahlungswetterlagen kaum ein nächtlicher Kaltluftmassentransport in den Siedlungskörper von Alt-Scharnhorst statt 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringer bis mittlerer Versiegelungsgrad - oft hoher Grünflächenanteil - Entfernung bzw. Anbindung zu größeren Freilandbereichen 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauigkeit der Bebauung und der Nähe zu Ausgleichsräumen ☀ i.d.R. geringe Schadstoffemissionen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ In manchen Bereichen erhöhte Luftschadstoffimmissionen durch Straßenverkehr und die Nähe zu Gewerbeansiedlungen möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauigkeit der Bebauung und der Nähe zu Ausgleichsräumen ☀ i.d.R. geringe Schadstoffemissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ In manchen Bereichen erhöhte Luftschadstoffimmissionen durch Straßenverkehr und die Nähe zu Gewerbeansiedlungen möglich 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauigkeit der Bebauung und der Nähe zu Ausgleichsräumen ☀ i.d.R. geringe Schadstoffemissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ In manchen Bereichen erhöhte Luftschadstoffimmissionen durch Straßenverkehr und die Nähe zu Gewerbeansiedlungen möglich 			

Stadtbezirk Scharnhorst				
Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete				
Funktion/Nutzungstyp:				
<ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischbebauung mit überwiegend 3-5 geschossiger Bebauung, einzelnen Hochhäusern sowie öffentliche Einrichtungen (z.B. Schulen, Kitas, Hallenbad) - vereinzelt hochversiegelte Innen- bzw. Hinterhöfe mit Anbauten und/oder Garagen, größere Parkplätze 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="351 1070 821 1563"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Gärten, Grünflächen im hausnahen Bereich und/oder die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen </td> <td data-bbox="351 600 821 1066"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☝ im Sommer Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Gärten, Grünflächen im hausnahen Bereich und/oder die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☝ im Sommer Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entscheidung- und Begrünungsmaßnahmen anstreben, z.B. Entscheidung und Begrünung von Hinterhöfen, Dachbegrünungen bei größeren Flachdächern (z.B. Scharnhorst Zentrum) und Garagenanlagen, Baumpflanzungen auf Parkplätzen, Entsiegelung und Begrünung des Schulhofes der Dietrich Boenhoeffer-Schule ➤ Erhalt und Neupflanzung von Straßenbäumen entlang der Droote ➤ Festsetzen einer klimatischen Baugrenze am östlichen Siedlungsrand von Scharnhorst-Ost
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Gärten, Grünflächen im hausnahen Bereich und/oder die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☝ im Sommer Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich 			
Klimarelevante Faktoren:				
<ul style="list-style-type: none"> - punktuell relativ hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung - beschränkt sich auf kleinere Bereiche 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="877 1070 1394 1563"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ oftmals Nähe zu großen Ausgleichsräumen </td> <td data-bbox="877 600 1394 1066"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☝ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☝ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch benachbarte Gewerbegebiete möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ oftmals Nähe zu großen Ausgleichsräumen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☝ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☝ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch benachbarte Gewerbegebiete möglich 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ oftmals Nähe zu großen Ausgleichsräumen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☝ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☝ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch benachbarte Gewerbegebiete möglich 			

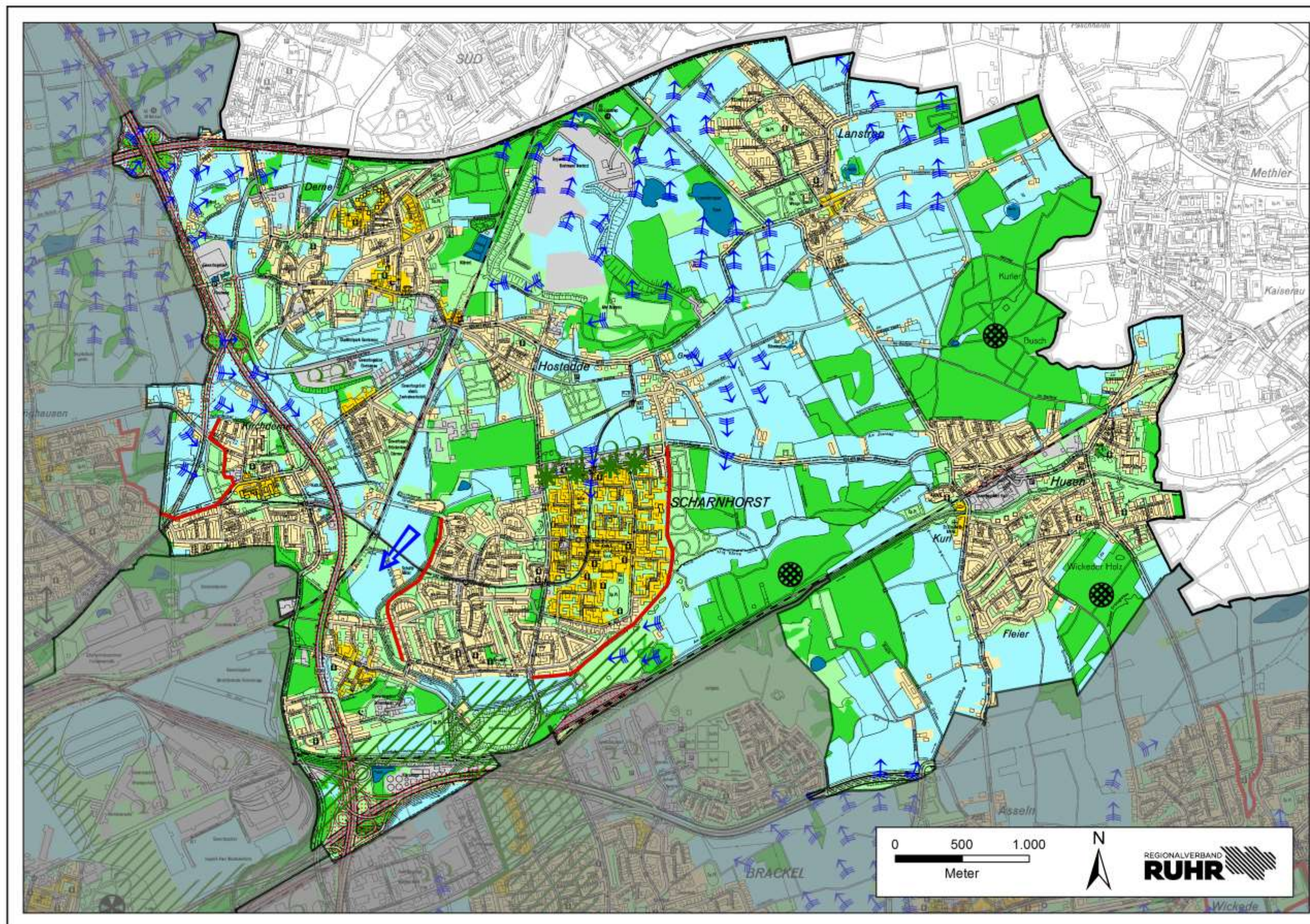
Stadtbezirk Scharnhorst				
Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewerbegebiete Gneisenau, Droote, Kurl oder Flautweg - Deponie Dortmund-Nordost - zudem vereinzelt, kleinere Gewerbeflächen innerhalb der Siedlungsbereiche (z.B. Supermärkte, produzierendes Gewerbe) 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <p>☀ für manche Flächen besteht das Potenzial zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas durch die unmittelbare Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <p>☝ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich</p> </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <p>☀ für manche Flächen besteht das Potenzial zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas durch die unmittelbare Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <p>☝ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich</p>	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entsiegelung, Begrünung und Pflanzung großkroniger Bäume auf Hof-, Lager- und Parkplatzflächen (z.B. Baumpflanzung auf den Parkplätzen der Supermärkte im Gewerbegebiet Droote) ➤ Begrünung von Dächern und Fassaden ➤ Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm
<p>Günstfaktoren</p> <p>☀ für manche Flächen besteht das Potenzial zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas durch die unmittelbare Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <p>☝ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich</p>			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - (sehr) hoher Versiegelungsgrad - geringer Grünflächenanteil - teils direkt angrenzend an Wohnbebauung - Größe und Art der Nutzung - umliegenden Nutzung - z.T. Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme und Lärm möglich 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <p>☀ teilweise relativ günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <p>☝ Windfeldmodifikationen durch Gebäudestrukturen möglich</p> <p>☝ erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme, Gerüchen und Lärm möglich</p> </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <p>☀ teilweise relativ günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <p>☝ Windfeldmodifikationen durch Gebäudestrukturen möglich</p> <p>☝ erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme, Gerüchen und Lärm möglich</p>	
<p>Günstfaktoren</p> <p>☀ teilweise relativ günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <p>☝ Windfeldmodifikationen durch Gebäudestrukturen möglich</p> <p>☝ erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme, Gerüchen und Lärm möglich</p>			

Stadtbezirk Scharnhorst			
Regional bedeutsamer Ausgleichsraum Freiland			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Acker- und Grünlandflächen - Kaltluftentstehungsgebiete - teilweise Funktion als Belüftungsbahn 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ gute Kaltluftproduktion aufgrund der Größe der Freilandflächen ☀ höhere Windgeschwindigkeiten begünstigen geringere bioklimatische Belastungen durch Hitze und Schwüle </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ aufgrund der Reliefausprägung können die lokal produzierten Kaltluftmassen der Freiflächen kaum in die angrenzende Bebauung von Altscharnhorst und Scharnhorst-Ost vordringen </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ gute Kaltluftproduktion aufgrund der Größe der Freilandflächen ☀ höhere Windgeschwindigkeiten begünstigen geringere bioklimatische Belastungen durch Hitze und Schwüle 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ aufgrund der Reliefausprägung können die lokal produzierten Kaltluftmassen der Freiflächen kaum in die angrenzende Bebauung von Altscharnhorst und Scharnhorst-Ost vordringen
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ gute Kaltluftproduktion aufgrund der Größe der Freilandflächen ☀ höhere Windgeschwindigkeiten begünstigen geringere bioklimatische Belastungen durch Hitze und Schwüle 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ aufgrund der Reliefausprägung können die lokal produzierten Kaltluftmassen der Freiflächen kaum in die angrenzende Bebauung von Altscharnhorst und Scharnhorst-Ost vordringen 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - Nutzung - Relief - Umgebung 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten, insbesondere bei überlagertem Windfeld aus westlichen und südlichen Richtungen Frischluftmassentransport in den Siedlungskörper von Scharnhorst </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ bei Kaltluftabflüssen im Umfeld der Deponie Dortmund-Nordost können Geruchsemissionen nicht ausgeschlossen werden </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten, insbesondere bei überlagertem Windfeld aus westlichen und südlichen Richtungen Frischluftmassentransport in den Siedlungskörper von Scharnhorst 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ bei Kaltluftabflüssen im Umfeld der Deponie Dortmund-Nordost können Geruchsemissionen nicht ausgeschlossen werden
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten, insbesondere bei überlagertem Windfeld aus westlichen und südlichen Richtungen Frischluftmassentransport in den Siedlungskörper von Scharnhorst 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ bei Kaltluftabflüssen im Umfeld der Deponie Dortmund-Nordost können Geruchsemissionen nicht ausgeschlossen werden 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die großflächigen zusammenhängenden Acker- und Grünlandareale sollten aufgrund der Kalt- und Frischluftbildungspotentiale als klimatische Ausgleichsräume erhalten werden; eine weitere Zersiedelung der Landschaft ist aus klimaökologischer Sicht zu vermeiden ➤ keine weitere Ansiedlung bodennaher Emittenten ➤ Festschreiben von klimatischen Baugrenzen an den westlichen Siedlungsrändern von Altscharnhorst und Kirchnerne zum Schutz der Frischluftzufuhr 			

Stadtbezirk Scharnhorst			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Wald			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kurler Busch, Wickeder Holz NSG Hohenbuschei sowie diverse Waldflächen bzw. Baumbestände unterschiedlicher Größe über den Bezirk verteilt - Filterfunktion für Luftschadstoffe - Frischluftproduzenten - teils Naherholungsfunktion 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ positiven klimatischen Eigenschaften der kleineren Baumbestände im Wesentlichen auf die Fläche selbst beschränkt ☹ aufgrund der geringen Reliefenergie erfolgt kaum nächtliches Abfließen von Kaltluftmassen </td> </tr> </table>	<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ positiven klimatischen Eigenschaften der kleineren Baumbestände im Wesentlichen auf die Fläche selbst beschränkt ☹ aufgrund der geringen Reliefenergie erfolgt kaum nächtliches Abfließen von Kaltluftmassen
<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ positiven klimatischen Eigenschaften der kleineren Baumbestände im Wesentlichen auf die Fläche selbst beschränkt ☹ aufgrund der geringen Reliefenergie erfolgt kaum nächtliches Abfließen von Kaltluftmassen 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Waldflächen sind grundsätzlich als wertvolle Frischluftproduzenten sowie aufgrund ihrer z.T. hohen Bedeutung als Naherholungs- und Regenerationsräume zu erhalten 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Lage des Waldgebietes - angrenzende Nutzungen - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ teils Frischluftproduzenten </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Aufgrund der hohen Rauigkeit keine Luftleitfunktion </td> </tr> </table>	<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ teils Frischluftproduzenten 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Aufgrund der hohen Rauigkeit keine Luftleitfunktion
<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ teils Frischluftproduzenten 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Aufgrund der hohen Rauigkeit keine Luftleitfunktion 		

Stadtbezirk Scharnhorst				
Lokal bedeutsamer Ausgleichsraum Park- und Grünanlagen				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kleingartenanlagen, Friedhöfe und Grünanlagen - Klimaoasen mit wohnnaher Freizeit- und Erholungsfunktion - Abwechslungsreiche Strukturen mit offenen Grünflächen und dichter Bepflanzung 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse auch bei kleineren Grün- und Parkanlagen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse auch bei kleineren Grün- und Parkanlagen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt und Sicherung der vorhandenen Grünflächen; Schaffung und Ausbau von Grünverbundsystemen (z.B. südlich von Alt-Scharnhorst) ➤ die Übergangsbereiche zwischen großen Grün- sowie Parkanlagen und der angrenzenden Bebauung sind offen zu halten (Vernetzung schaffen); bei kleineren Grün- und Parkanlagen sind die Ränder zu schließen (Klimaoasen schaffen) ➤ keine Ansiedlung von Emittenten im Umfeld von Park- und Grünanlagen
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse auch bei kleineren Grün- und Parkanlagen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Ausstattung der Grün- und Parkanlage - Vernetzung der Flächen untereinander sowie die räumlich-funktionale Anbindung an umliegende Flächennutzungen 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p>	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p>			

Stadtbezirk Scharnhorst			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Gewässer			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lanstroper See, verschiedene kleinere Gewässerflächen - z.T. Erholungs- und Freizeitfunktion 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☀ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☀ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☀ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Gewässer einschließlich der Ufervegetation sind als wertvolle Erholungs- und Freizeiträume zu erhalten 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - spezifische Eigenschaften von Wasser - Größe - angrenzende Nutzungen 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit 		



Karte 9-4: Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Scharnhorst

9.2.4 Stadtbezirk Brackel

Der Stadtbezirk Brackel umfasst die Ortsteile Wambel, Brackel, Neuasseln, Asseln und Wickede.

Obwohl der Stadtbezirk deutlich mehr als 50.000 Einwohner aufweist, finden sich ausgedehnte Freiflächen, die als regional bedeutsame Ausgleichsräume fungieren und mit benachbarten unversiegelten Arealen anderer Bezirke und Städte verbunden sind. Die größten zusammenhängenden Acker- und Wiesenflächen befinden sich nördlich und südlich der Ortsteile Asseln und Wickede. Neben den landwirtschaftlich



genutzten Freiflächen stellen weite Teile des Flughafengeländes sowie der Hauptfriedhof, die Trabrennbahn oder der Golfplatz wichtige Ausgleichsräume dar. Anders als beispielsweise Scharnhorst und Eving, oder auch der Dortmunder Süden, verfügt Brackel nur über verhältnismäßig kleine Waldflächen. Nichtsdestotrotz haben diese eine wichtige Freizeit- und Erholungsfunktion, da der Schattenwurf der Bäume sowie die Verdunstungskühlung die bioklimatische Belastung mindern.

Das Bezirksgebiet von Brackel liegt im Bereich des Dortmunder Rückens, weshalb das Gelände nach Norden hin abfällt. Die Hangneigung führt dazu, dass sich die über den Freiflächen gebildete Kaltluft in Bewegung setzen kann und Kaltluftvolumenströme von überwiegend hoher Bedeutung entstehen. Die Kaltluftdynamik ist ausreichend, um tief in die bebauten Gebiete vorzudringen und den Hitzestress während autochthoner Wetterlagen zu verringern.

Während allochthoner Wetterlagen begünstigen der hohe Freiflächenanteil und die damit verbundene geringe Rauigkeit die Durchlüftung der Siedlungsbereiche.

Die kalt- und frischluftproduzierenden Ausgleichsräume der landwirtschaftlichen Freiflächen sollten erhalten bleiben und daher weitestgehend von Bebauung freigehalten werden. Insbesondere im Bereich der Kaltluftabflussbahnen sollten keine weiteren bodennahen Emittenten angesiedelt werden. Die Waldflächen sind aufgrund ihrer positiven klimatischen Eigenschaften grundsätzlich zu schützen. Die lokal bedeutsamen Ausgleichsräume, die in Brackel zum Beispiel in Form von Kleingartenanlagen vorkommen, sollten erhalten und möglichst mit den umliegenden Siedlungsflächen verbunden werden. Um den Luftaustausch zu fördern, könnten beispielsweise die Vegetationsränder auf der Westseite des Gartenvereins „Am Nußbaumweg“ oder auf der Nord- und Westseite der Galopprennbahn geöffnet werden.

Weite Teile der verschiedenen Brackeler Ortsteile sind durch eine aufgelockerte Bauweise geprägt und der Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern ist vergleichsweise hoch. Hierbei

sind sowohl Neubaugebiete, wie beispielsweise südlich des Golfclubs im Brackeler Feld, anzutreffen, aber auch ältere Siedlungen mit dörflichem Charakter. Diese meist gut durchgrünt Bereiche sind in der Regel dem Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete zuzuordnen. Dies gilt auch für die Gebäuderiegel und Hochhäuser der Funkturmsiedlung, die von den weitläufigen Grünanlagen und dem geringen Versiegelungsgrad zwischen den einzelnen Gebäudeblöcken profitieren. Die vorteilhafte Bebauungsstruktur und die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen äußern sich in zum Teil nur geringen Änderungen der Klimaelemente gegenüber dem Umland und sorgen für eine insgesamt nur geringe Ausprägung des Wärmeinseleffektes. Lasträume der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete sind vor allem in den dichter bebauten Bereichen von Wambel, vereinzelt aber auch in Brackel oder Asseln, wo beispielsweise der Gebäudekomplex des Immanuel-Kant-Gymnasiums zu dieser Siedlungsklasse gehört, zu finden. Die höchsten stadtklimatischen Belastungen sind in den Stadtteilzentren von Wambel, Brackel und Wickede zu erwarten, die daher dem Lastraum der hochverdichteten Innenstadt zugeordnet werden. Durch einen hohen Versiegelungsgrad und eine geringe Anzahl an Grünflächen und schattenspendenden Bäumen kann es zu extremen thermischen Belastungen kommen. Ein typisches Beispiel hierfür ist der Bereich zwischen Brackeler Hellweg, Oberdorfstraße und Hörder Straße im Zentrum von Brackel.

Wo vorhanden, sollte die aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten bleiben und im Bereiche der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete auf eine weitere Versiegelung verzichtet werden. Hingegen sollten kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen, wie z.B. die Entsiegelung und Baumpflanzung auf dem hochversiegelten Schulhof des Immanuel-Kant-Gymnasiums sowie auf Parkplätzen angestrebt werden. Auch der Einsatz von Dachbegrünungen auf Flachdächern und Garagenanlagen, wie z.B. im Bereich Pappel-, Espen-, Buchenstraße, sollte forciert werden. Zudem sollten teilweise weitere Baumpflanzung auf privaten Grundstücken zur Schaffung von Schattenzonen angeregt werden. Diese Maßnahmen sind auch geeignet, um eine Grünvernetzung zwischen dem Hauptfriedhof und den nördlich gelegenen Kleingartenanlagen „am alten Flughafen“ und „in den Westkämpfen“ zu schaffen und zu stärken. Um den positiven Einfluss der vorhandenen großen Ausgleichsräume nicht zu stören, sollte keine zusätzliche riegelförmige, dichte Bepflanzung oder Bebauung an den Siedlungsrändern erfolgen. Besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang Grünanbindungen, die eine Frischluftzufuhr tief in bebaute Bereiche ermöglichen, wie es zum Beispiel in Wickede der Fall ist. Ausgehend von der Straße „Heimbachort“ führt hier eine Schneise über den Kleingartenverein „Fritz Henßler“ in südliche Richtung und ermöglicht bei nördlichen Windrichtungen eine Frischluftzufuhr in Richtung Ortskern. Auf der anderen Seite der S-Bahntrasse sind die Freiflächen zwischen Langschedestraße und der

Straße „Fränkischer Friedhof“ und die hierüber erfolgende Kalt- und Frischluftzufuhr zu schützen. Zu diesem Zweck wird empfohlen, an den Siedlungsrändern in diesen Bereichen klimatische Baugrenzen festzulegen.

Eine weitere Verdichtung im Norden der Ortsteile Brackel und Asseln könnte unter den herrschenden Umständen und aufgrund der Nachbarschaft zu den thermisch belasteten Ortsteilzentren zu einer Ausdehnung der Wärmeinsel führen. Auf eine Nachverdichtung sollte hier möglichst verzichtet werden. Gleiches gilt auch für das Wohngebiet im Bereich der Stadtgärtnerei. Weitere Bautätigkeit könnte hier die Vernetzung zwischen dem Hauptfriedhof und den östlich des Bredewegs gelegenen Kleingärten und Gehölzflächen gefährden.

In Brackel sind verschiedene, teils große Gewerbegebiete mit unterschiedlichen Nutzungsstrukturen (Kfz-Dienstleistungen, Großhandel, Druckerei, Logistik, etc.) angesiedelt. Diese großen Areale (wie zum Beispiel die Gewerbegebiete Wambel Nord / West oder Wickede Süd) werden von verschiedenen kleineren Gewerbeflächen ergänzt, welche häufig von Wohnsiedlungen umgeben sind. Die Lasträume der Gewerbe- und Industrieflächen zeichnen sich in der Regel durch einen sehr hohen Versiegelungsgrad sowie einen geringen Vegetationsbestand aus und grenzen in Brackel in der Regel mit geringem Abstand an Wohnbebauung an. Zum Teil, wie etwa im Falle des Gewerbegebietes Wickede Süd oder dem östlichen Teil des Gewerbegebietes Asseln West, werden die mikroklimatischen Verhältnisse sowie die Belüftungssituation lokal durch die relative Nähe zu größeren Ausgleichsräumen und den nächtlichen Zufluss signifikanter Kaltluftmassen begünstigt. Durch Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen (z.B. Dach- und Fassadenbegrünung) sowie die Erhöhung des Anteils großkroniger Bäume auf Hof-, Lager- und Parkplatzflächen können die lokalklimatischen Verhältnisse weiter verbessert werden. Im Umfeld angrenzender Wohnbebauung sollten zudem Maßnahmen zur Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm umgesetzt werden sowie Immissionsschutzpflanzungen angelegt und verdichtet werden.

Mit der Brackeler Straße, der B236 und dem Westfalendamm verlaufen drei sehr stark befahrene Straßen innerhalb der Bezirksgrenzen. Insbesondere dort, wo die Trassen in der Nähe der Wohnbebauung verlaufen, sollten Maßnahmen zur Minderung von Luftschadstoff- und Lärmemissionen und -immissionen angestrebt werden.

Stadtbezirk Brackel		
Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete		
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Randbereiche der verschiedenen Brackeler Ortsteile - aufgelockerte Wohnbebauung mit geringer Geschossanzahl (i.d.R. max. 3 Geschosse); öffentliche Einrichtungen (z.B. Kitas, Kirchen, Schulen) - teils große Gärten bzw. Grünflächen im hausnahen Bereich 	Bioklima	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die aufgelockerte Bauweise und die klimatische Ausgleichswirkung der umliegenden Ausgleichsräume teils nur geringe Änderungen der Klimaelemente ☀ geringer Wärmeinseleffekt ☀ hohe Variabilität der Mikroklimate durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten ➤ kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben bzw. fördern (z.B. Dachbegrünungen von Flachdächern und Garagen an der Haslindestraße) ➤ keine weitere Riegelbebauung oder –bepflanzung an den Siedlungsrandern, um die Kalt- und Frischluftzufuhr nicht weiter zu unterbinden ➤ teils weitere Anpflanzung von Bäumen auf privaten Grundstücken zur Schaffung von Schattzonen anregen bzw. fördern ➤ Festschreiben von klimatischen Baugrenzen in Wickede zum Schutz der kaltiluftproduzierenden Freiflächen und der Frischluftversorgung des stärker versiegelten Ortsteilzentrums ➤ Weitere Begrünungen (auch Dach- und Fassadenbegrünungen) nördlich des Hauptfriedhofes zur Stärkung der Grünvernetzung
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringer bis mittlerer Versiegelungsgrad - hoher Grünflächenanteil - insbesondere in östlichen Teil Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen - teilweise direkte Nähe zu Gewerbenutzungen - relativ geringe Rauigkeit durch geringe Geschosszahlen 	Immissionsklima	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise noch günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauigkeit der Bebauung und unmittelbarer Nähe zu den rauhigkeitsarmen Ausgleichsräumen des Freilandes ☀ i. d. R. geringe Schadstoffemissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Umfeld der Gewerbeflächen möglich 	

Stadtbezirk Brackel					
Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete					
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischbebauung, vereinzelt höhere Gebäude sowie öffentliche Einrichtungen (z. B. Krankenhaus) - teilweise hochversiegelte Innen- bzw. Hinterhöfe mit Anbauten und/oder Garagen 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Bioklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen ☀ lediglich leicht erhöhte Wärmeinseleffekte, die sich über kleine Flächen erstrecken </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich </td> </tr> </tbody> </table>	Bioklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen ☀ lediglich leicht erhöhte Wärmeinseleffekte, die sich über kleine Flächen erstrecken 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich
Bioklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen ☀ lediglich leicht erhöhte Wärmeinseleffekte, die sich über kleine Flächen erstrecken 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich 				
Planungshinweise:					
<ul style="list-style-type: none"> ➤ keine weitere Bebauung und Versiegelung in diesen Bereichen zulassen ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben, z.B. Entkernung und Begrünung von Innen- bzw. Hinterhöfen; Dachbegrünungen insb. auf Anbauten, Garagenanlagen sowie Flachdächern (z.B. im Bereich Rüschebrink- / Gose- / Dorfstraße); (weitere) Baumpflanzungen bzw. Entsiegelungsmaßnahmen auf dem Schulhof der Max-Born-Realschule und des Immanuel-Kant-Gymnasiums sowie auf Parkplätzen ➤ Begrünungs- und Entsiegelungsmaßnahmen der Siedlung im Bereich „Am Westheck“ zum Ausbau der Grünvernetzung 					
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - teilweise hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umfliegende Nutzung (teils aufgelockerte Wohnbebauung, teils hochversiegelte Gewerbeflächen) - beschränkt sich auf kleinere Bereiche 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Immissionsklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise Nähe zu größeren Ausgleichsräumen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Umfeld der Gewerbeflächen möglich </td> </tr> </tbody> </table>	Immissionsklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise Nähe zu größeren Ausgleichsräumen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Umfeld der Gewerbeflächen möglich
Immissionsklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise Nähe zu größeren Ausgleichsräumen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Umfeld der Gewerbeflächen möglich 				

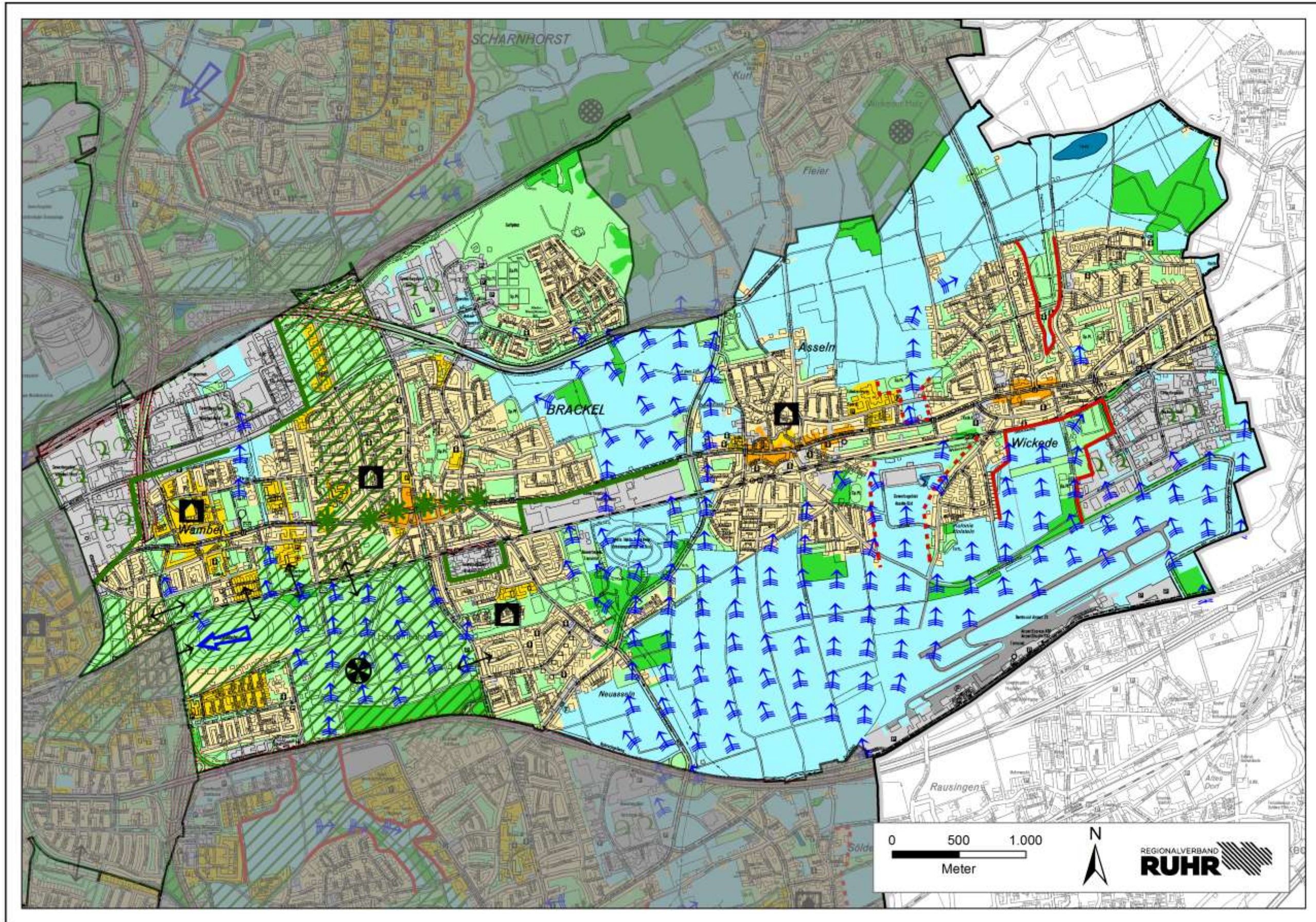
Stadtbezirk Eving				
Lastraum der hochverdichteten Innenstadt				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ortsteilzentren von Brackel, Asseln, Wickede - z.B. Einzelhandel, Verwaltung - teilweise vollversiegelte (Park-) Plätze 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <p>☀ erhöhter Wärmeinseleffekt erstreckt sich lediglich über eine verhältnismäßig kleine Fläche</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <p>☝ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich</p> </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <p>☀ erhöhter Wärmeinseleffekt erstreckt sich lediglich über eine verhältnismäßig kleine Fläche</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <p>☝ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich</p>	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils und der Verschattung durch Begrünungs- und Entseigelungsmaßnahmen auf versiegelten Flächen anstreben (z.B. Brackeler Hellweg / Oberdorfstraße / Hörder Straße oder Breddenstraße / Wickeder Hellweg) ➤ Einsatz von Fassaden- und Dachbegrünungen ➤ Anpflanzen weiterer Straßenbäume am Brackeler Hellweg
<p>Günstfaktoren</p> <p>☀ erhöhter Wärmeinseleffekt erstreckt sich lediglich über eine verhältnismäßig kleine Fläche</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <p>☝ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich</p>			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hoher Versiegelungsgrad - mäßiger Baumbestand und Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung - Nähe zu klimatischen Ausgleichsräume 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <p>☀ Keine direkte Nachbarschaft zu großen Industrie- und Gewerbeflächen</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <p>☝ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit</p> <p>☝ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr auf dem Brackeler-, Asselner, Wickeder Hellweg möglich</p> </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <p>☀ Keine direkte Nachbarschaft zu großen Industrie- und Gewerbeflächen</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <p>☝ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit</p> <p>☝ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr auf dem Brackeler-, Asselner, Wickeder Hellweg möglich</p>	
<p>Günstfaktoren</p> <p>☀ Keine direkte Nachbarschaft zu großen Industrie- und Gewerbeflächen</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <p>☝ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit</p> <p>☝ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr auf dem Brackeler-, Asselner, Wickeder Hellweg möglich</p>			

Stadtbezirk Brackel		
Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen		
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewerbegebiete Wambel-West, Wambel-Nord, Brackel-Süd, Asseln-West, Asseln-Süd, Wickede-Süd sowie vereinzelt kleinere Gewerbeflächen über den Ortsteil verteilt - unterschiedliche Nutzungsarten (z.B. Kfz-Dienstleistungen, produzierendes Gewerbe, Logistik) 	<p>Bioklima</p>	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entsiegelung, Begrünung und Pflanzung großkroniger Bäume auf Hof-, Lager- und Parkplatzflächen ➤ Begrünung von Dächern und Fassaden ➤ Anstreben einer klimatischen Baugrenze am westlichen Rand des Gewerbegebietes Wickede-Süd zum Schutz der kaltiluftproduzierenden Freiflächen ➤ Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm ➤ Installieren und verdichten von Immissionsschutzpflanzungen (etwa am Rand der Gewerbegebiete Brackel-Süd, Asseln-West und Wambel-Nord)
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - (sehr) hoher Versiegelungsgrad - kaum Vegetation vorhanden - teils direkt angrenzend an Wohnbebauung - Größe und Art der Nutzung - umliegende Nutzung - Anbindung an klimatische Ausgleichsräume - Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme und Lärm 	<p>Immissionsklima</p>	<p>Ungunsthinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ im Sommer tagsüber starke Überwärmungen der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen; daher Hitze- und Schwüle möglich
<p>Gunsthinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise Potenzial zur lokalen Verbesserung des Mikroklimas im Bereich der Gewerbeflächen durch die Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen 	<p>Gunsthinweise:</p>	<p>Ungunsthinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich
<p>Gunsthinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise relativ günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen 	<p>Gunsthinweise:</p>	<p>Ungunsthinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich

Stadtbezirk Brackel				
Regional bedeutsamer Ausgleichsraum Freiland				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Acker- und Grünlandflächen - Freiflächen auf dem Gelände des Flughafens - Kaltluftentstehungsgebiete - Frischluftproduzenten - teilweise Funktion als Belüftungsbahn 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ gute Kaltluftproduktion ☀ höhere Windgeschwindigkeiten begünstigen geringere bioklimatische Belastungen durch Hitze und Schwüle ☀ Günstige Reliefverhältnisse begünstigen die Kaltluftversorgung (insbesondere von Asseln und Wickede) </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ gute Kaltluftproduktion ☀ höhere Windgeschwindigkeiten begünstigen geringere bioklimatische Belastungen durch Hitze und Schwüle ☀ Günstige Reliefverhältnisse begünstigen die Kaltluftversorgung (insbesondere von Asseln und Wickede) 	<p>Ungünstfaktoren</p>	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt der kaltluftproduzierenden Ausgleichsräume, daher weitestgehend Freihalten von Bebauung; insb. keine weitere Ansiedlung bodennaher Emissionen ➤ Festschreiben bzw. Anstreben von klimatischen Baugrenzen am südlichen Siedlungsrand von Wickede zum Schutz der kaltluftproduzierenden Freiflächen ➤ keine weitere Riegelbebauung oder –bepflanzung an den Siedlungsändern, um die Kalt- und Frischluftzufuhr nicht weiter zu unterbinden
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ gute Kaltluftproduktion ☀ höhere Windgeschwindigkeiten begünstigen geringere bioklimatische Belastungen durch Hitze und Schwüle ☀ Günstige Reliefverhältnisse begünstigen die Kaltluftversorgung (insbesondere von Asseln und Wickede) 	<p>Ungünstfaktoren</p>			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - Nutzung - Relief - Größe - Umgebung (Flächen grenzen größtenteils direkt an Siedlungsbereiche an) 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ✖ teilweise Nähe zu Gewerbe- und Industrieflächen </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ✖ teilweise Nähe zu Gewerbe- und Industrieflächen 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ✖ teilweise Nähe zu Gewerbe- und Industrieflächen 			

Stadtbezirk Brackel			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Wald			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größeres Waldgebiete nördlich von Wickede sowie kleinere Flächen im Stadtbezirk - lokale Erholungsfunktion 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Reliefbedingt erfolgt kein nächtliches Abfließen von Kaltluftmassen aus dem Waldgebiet nördlich von Wickede in Richtung der Wohnsiedlungen </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Reliefbedingt erfolgt kein nächtliches Abfließen von Kaltluftmassen aus dem Waldgebiet nördlich von Wickede in Richtung der Wohnsiedlungen
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Reliefbedingt erfolgt kein nächtliches Abfließen von Kaltluftmassen aus dem Waldgebiet nördlich von Wickede in Richtung der Wohnsiedlungen 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Waldflächen sind grundsätzlich als wertvolle Kalt- und Frischluftproduzenten sowie aufgrund ihrer hohen Bedeutung als Naherholungs- und Regenerationsräume zu erhalten 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Lage des Waldgebietes - angrenzende Nutzungen - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p>
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p>		

Stadtbezirk Brackel				
Lokal bedeutsamer Ausgleichsraum Park- und Grünanlagen				
<p><u>Funktion/Nutzungsstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - z.B. Kleingartenanlagen, Friedhöfe, Golfplatz, Parks - Klimaoasen mit wohnnaher Freizeit- und Erholungsfunktion - Abwechslungsreiche Strukturen mit offenen Grünflächen und dichter Bepflanzung 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse auch bei kleineren Grün- und Parkanlagen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse auch bei kleineren Grün- und Parkanlagen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt und Sicherung der vorhandenen Grünflächen; Schaffung und Ausbau von Grünverbundsystemen (z.B. nördlich von Brackel) ➤ die Übergangsbereiche zwischen großen Grün- sowie Parkanlagen und der angrenzenden Bebauung sind offen zu halten (Vernetzung schaffen) und der Luftaustausch ist zu fördern (z.B. Hauptfriedhof und Galopprennbahn); bei kleineren Grün- und Parkanlagen sind die Ränder zu schließen (Klimaoasen schaffen) ➤ keine Ansiedlung von Emissionen im Umfeld von Park- und Grünanlagen
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse auch bei kleineren Grün- und Parkanlagen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Ausstattung der Grün- und Parkanlage - Vernetzung der Flächen untereinander sowie die räumlich-funktionale Anbindung an umliegende Flächennutzungen 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Aufgrund der Nähe zu Gewerbeflächen erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Aufgrund der Nähe zu Gewerbeflächen erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Aufgrund der Nähe zu Gewerbeflächen erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich 			



Karte 9-5: Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Brackel

9.2.5 Stadtbezirk Aplerbeck

Der Dortmunder Stadtbezirk Aplerbeck umfasst die Ortsteile Aplerbeck, Aplerbeck Mark, Berghofen, Berghofen Mark, Lichtendorf, Schüren, Sölde und Sölderholz. Der Bezirk grenzt im Norden an Brackel, im Westen an Hörde bzw. die Innenstadt-Nord, im Osten an das Stadtgebiet von Holzwickede und im Süden an Schwerte.



Insbesondere im östlichen Teil von Aplerbeck finden sich große unversiegelte Freiflächen, die überwiegend landwirtschaftlich genutzt werden. Aber auch im

Umfeld von Schüren, Berghofen oder Berghofen Mark existieren bedeutsame klimatische Ausgleichsräume. Insbesondere die Flächen nördlich von Schüren sowie nördlich und südlich von Sölde verfügen zudem über hohe Kaltluftproduktionsraten.

Aufgrund der verhältnismäßig starken Hangneigung kann sich während einer autochthonen Wetterlage eine ausgeprägte Kaltluftdynamik einstellen. Die auf den Freiflächen gebildete Kaltluft dringt tief in weite Teile der besiedelten Bereiche vor und kann somit effektiv die Hitzebelastung mindern.

Neben den meist relativ großen landwirtschaftlichen Freiflächen existiert auch eine große Zahl klimatisch lokal bedeutsamer Park- und Grünanlagen. Diese dienen als Erholungsräume, können bei entsprechender Vernetzung mit anderen Ausgleichsräumen jedoch auch eine gewisse Fernwirkung entfalten. So ermöglicht beispielsweise der Kleingarten „Fröhliche Morgensonne“ an der Abteistraße den Zufluss von Kaltluftmassen von den angrenzenden Acker- und Wiesenflächen in Richtung der Wohnbebauung und des Gymnasiums an der Schweizer Allee.

Im Süden von Aplerbeck liegen mehrere Waldflächen, die zum Teil mit dem Schwerter Wald verbunden sind und so einen ausgedehnten bioklimatischen Ausgleichsraum mit hohem Freizeitwert bilden. Obwohl Wälder im Allgemeinen geringere Kaltluftproduktionsraten aufweisen als beispielsweise Wiesen und Weiden, entwickeln sich hier Kaltluftvolumenströme von hoher Bedeutung, die einen positiven Effekt auf die angrenzenden Siedlungen haben. Des Weiteren besitzen größere Wälder eine wichtige Filterfunktion und können somit zur Verbesserung der Luftqualität beitragen. Auch kleinere Wälder können als Pufferflächen eine wichtige Funktion einnehmen. Ein Beispiel hierfür ist das Gehölz südlich des Gewerbegebietes Alt Schüren-West.

Um die gute Kalt- und Frischluftversorgung in weiten Teilen von Aplerbeck zu sichern, sollten die Ausgleichsräume der landwirtschaftlichen Freiflächen sowie die Park- und Grünanlagen

erhalten und unbebaut bleiben. Insbesondere im Bereich der bedeutsamen Kaltluftabflussbahnen sollten keine bodennahen Emittenten angesiedelt werden. Die Waldflächen sind aufgrund ihrer positiven klimatischen Eigenschaften grundsätzlich zu schützen.

Die Siedlungsstruktur in den Aplerbecker Ortsteilen wird durch einen hohen Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern geprägt. Vereinzelt sind auch Gebiete mit höheren Mehrfamilienhäusern anzutreffen (beispielsweise entlang der Markscheiderstraße im Ortsteil Schüren), die jedoch in der Regel von baumbestandenen Grünflächen umgeben sind.

Die Siedlungsräume sind in erster Linie dem Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete zuzuordnen. Lediglich einige stärker verdichtete Bereiche sind dem Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete zugehörig. Ein typisches Beispiel hierfür ist das Ortsteilzentrum von Aplerbeck im Bereich Rodenbergstraße / Köln-Berliner Straße.

Aufgrund des erhöhten Grünflächenanteils sowie der Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen sind städtische Wärmeinseleffekte innerhalb der Siedlungsbereiche nur in abgeschwächter Form erkennbar und die bioklimatischen Verhältnisse sind insgesamt als positiv zu bewerten. Durch die hohe Reliefenergie in weiten Teilen von Aplerbeck können viele Wohngebiete während sommerlicher Strahlungsächte von Kaltluftzuflüssen aus den angrenzenden Frei- und Waldflächen profitieren. Eine Ausnahme bildet hier der Ortsteil Lichtendorf. Der überwiegend aus Ein- und Zweifamilienhäusern bestehende Siedlungsbereich ist zwar von Freiflächen umgeben, liegt jedoch auf einem Höhenzug, der vom Ortskern aus nach Norden und Süden abfällt. Die auf den umliegenden Wiesen und Äckern gebildete Kaltluft fließt daher dem Gefälle folgend ab, so dass sich in Lichtendorf eine warme Kuppenzone ausbildet.

Aufgrund der fehlenden Anbindung an klimatische Ausgleichsräume sollte hier keine weitere Verdichtung mehr erfolgen. Diese Empfehlung gilt auch für den zentralen Bereich von Aplerbeck. Durch den hohen Versiegelungsgrad, insbesondere auch in den benachbarten Gewerbegebieten, besteht die Gefahr einer erhöhten thermischen Belastung. Die verbliebenen offenen Strukturen sollten hier deshalb unbedingt erhalten bleiben. Grundsätzlich sollte der Grünflächenanteil in den Siedlungsbereichen durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen erhöht werden. Hierzu zählen beispielsweise die Entkernung und Begrünung von Innen- bzw. Hinterhöfen sowie einiger Schulhöfe (z. B. der Aplerbecker Grundschule). Die (weitere) Anpflanzung schattenspendender Bäume auf Parkplätzen und dem Aplerbecker Marktplatz (evtl. in Form von mobilem Grün) sollte angestrebt werden. Eine weitere Möglichkeit, die thermische Belastung einzudämmen, ist die Installation von Fassaden- und Dachbegrünungen. Dabei sollten Dachbegrünungen insbesondere auf Dächern von Anbauten und Garagen in hochversiegelten Innen- bzw. Hinterhöfen sowie auf niedrigen Flachdächern von Wohngebäuden (z.B. an der Lehmkuhle oder am Baseler / Berner Weg) angeregt werden. Durch den Erhalt bzw. die Neupflanzung von Bäumen können infolge von Verschattungs- und Verdunstungseffekten lokale Klimaverbesserungen im Straßenraum entlang der Köln-Berliner

Straße erzielt werden. Eine maßvolle bauliche Nachverdichtung im Sinne des Schließens einzelner Baulücken ist aus rein stadtklimatischer Sicht teilweise im Süden von Aplerbeck sowie in Sölden, Berghofen oder Sölderholz möglich. Hierbei sollte jedoch die lockere Bebauungsstruktur der Umgebung aufgenommen und eine Riegelbebauung vermieden werden. Zum Schutz der kaltluftproduzierenden und -transportierenden Freilandflächen im Norden von Schüren sowie zwischen Aplerbeck und Sölde wird die Festsetzung von klimatischen Baugrenzen an den Siedlungsrändern empfohlen, welche den Kaltlufttransport während autochthoner und die Durchlüftung während allochthoner Wetterlagen sichern. Eine klimatische Baugrenze sollte außerdem an der Ostseite von Sölde angestrebt werden.

Die Gewerbeflächen im Bezirk Aplerbeck, insbesondere das Gewerbegebiet Aplerbeck-Süd und das Rodenbergcenter, sind durch sehr hohe Versiegelungsgrade und eine kaum vorhandene Vegetation charakterisiert. Dies macht sich unter anderem in Form von deutlich sichtbaren nächtlichen Überwärmungen bemerkbar, die auch durch die teilweise im Bereich der Gewerbeflächen (vor allem im Umfeld des Gewerbegebietes Aplerbeck-Ost) vorhandenen Kaltluftströme nur ansatzweise gedämpft werden können. Daher sollten in diesen Bereichen möglichst Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen sowie die Installation von Dach- und Fassadenbegrünungen durchgeführt werden. Insbesondere die Anpflanzung schattenspendender Bäume auf den Parkplatz- und Lagerflächen stellt eine effektive Möglichkeit dar, die solare Einstrahlung und somit die Hitzebelastung zu mindern. Die Gewerbegebiete Rodenbergcenter und Aplerbeck-Süd liegen in unmittelbarer Nähe zu Wohnsiedlungen. Um schädliche Einflüsse durch Luftschadstoff- und Lärmimmissionen zu minimieren sollten geeignete Immissionschutzpflanzungen angelegt oder verdichtet werden.

Mit der B1 und der B230 verlaufen zwei sehr stark befahrene Bundesstraßen auf dem Gebiet des Stadtbezirks (bzw. direkt daran angrenzend). Wohnsiedlungen in der Nähe dieser Emissionsquellen sind bereits weitestgehend durch Lärmschutzwände und Vegetationsstreifen geschützt. Im Falle von Neuansiedlungen in der Nähe der Trassen sollte in jedem Fall geprüft werden, ob negative Auswirkungen durch Lärm und Luftschadstoffe ausgeschlossen werden können.

Stadtbezirk Aplerbeck		
Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete		
Funktion/Nutzungstyp:		
<ul style="list-style-type: none"> - hauptsächlich aufgelockerte Wohnbebauung mit geringer Geschossanzahl (i.d.R. max. 3 Geschosse); vereinzelt höhere Wohngebäude oder öffentliche Einrichtungen (z.B. Kita, Schule, Kirche) - teilweise größere zusammenhängende Gartenareale bzw. größere Grünflächen im hausnahen Bereich 	<p>Bioklima</p> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ lediglich geringer bis mittlerer Wärmeinseleffekt ☀ Kaltlufttransport von den Freiflächen in die Bebauung von Aplerbeck (insb. im östlichen und südlichen Bereich) ☀ insgesamt noch positive bioklimatische Verhältnisse <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein ☛ Die Kuppenlage im Bereich Lichtendort kann zu Überwärmungstendenzen führen 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aufgelockerte und durchgrünte Bauungsstruktur erhalten ➤ kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen (z.B. Aplerbecker Marktplatz) anstreben ➤ Errichtung von Dachbegrünungen auf größeren Garagenanlagen sowie auf niedrigen Flachdächern (z.B. an der Lehmkuhle oder am Baseler / Berner Weg) fördern ➤ zur Wahrung der noch positiven klimatischen Bedingungen sollten keine weiteren baulichen Nachverdichtungen im Zentrum von Aplerbeck und in Lichtendorf erfolgen ➤ Baugrenzen nördlich von Schülren und zwischen Aplerbeck und Söide festlegen ➤ Baugrenzen am Ostrand von Söide anstreben ➤ weitere Anpflanzung von Bäumen in privaten Gärten zur Schaffung von Schattenzonen anregen
Klimarelevante Faktoren:		
<ul style="list-style-type: none"> - geringer bis mittlerer Versiegelungsgrad - mittlerer bis hoher Grünflächenanteil - relativ geringe Rauigkeit durch geringe Geschosshöhen - teils Nähe zu größeren klimatischen Ausgleichsräumen 	<p>Immissionsklima</p> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ überwiegend geringe Schadstoffemissionen innerhalb der Wohnbebauung ☀ relativ günstige Durchlüftungssituation aufgrund eher geringer Rauigkeit <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ entlang der Bundesstraßen sind erhöhte Schadstoffmissionen und Lärmbelastungen möglich ☛ Gewerbegebiete liegen zum Teil in direkter Nachbarschaft zur Wohnbebauung ☛ Herabgesetzter Luftaustausch im Einflusgebiet von Bodeninversionen 	

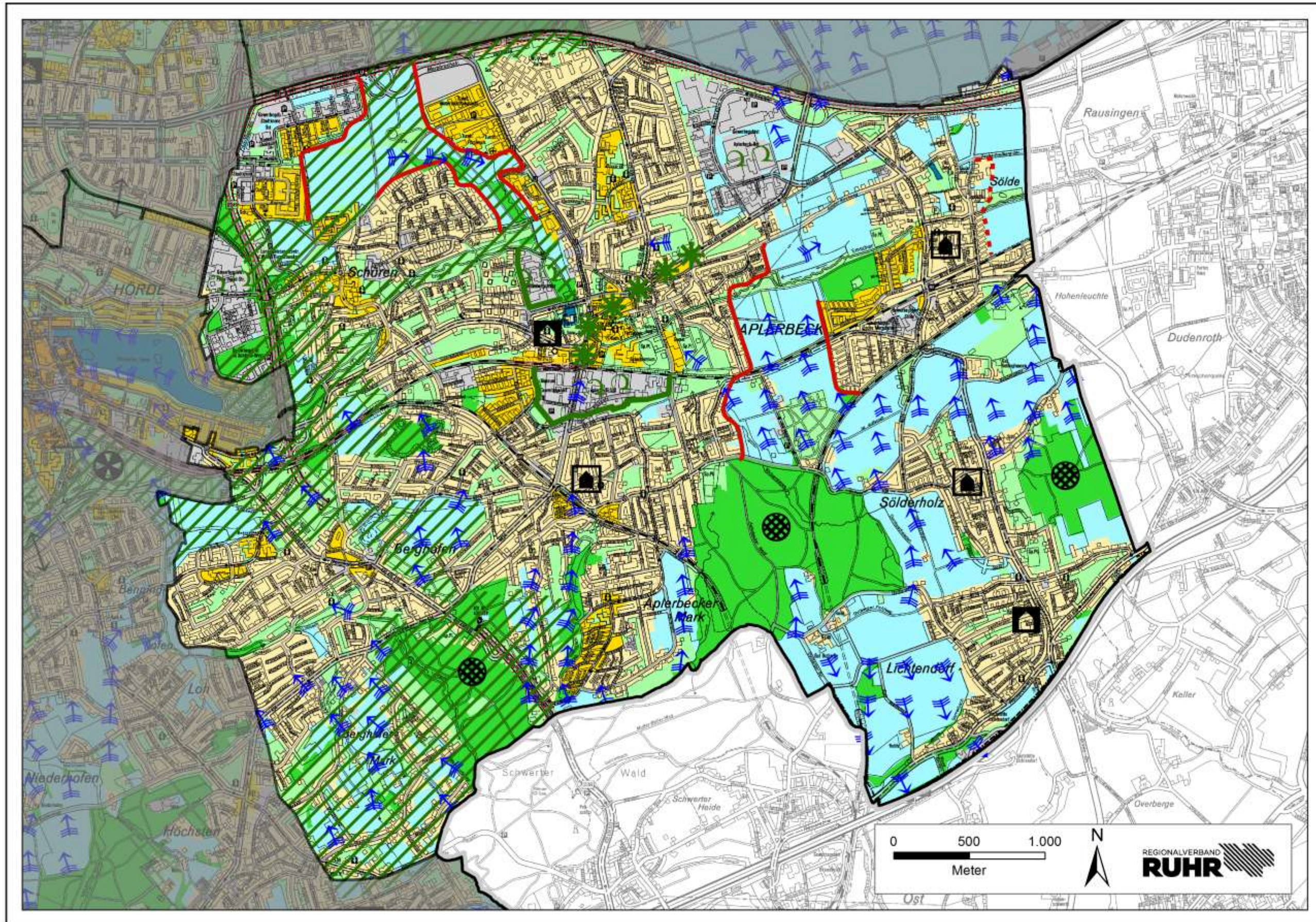
Stadtbezirk Aplerbeck				
Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dichtere Wohn- und Mischgebiete mit zumeist noch relativ geringer Geschosshöhe (bis 4 Geschosse), vereinzelt höhere Wohngebäude sowie öffentliche Einrichtungen (z.B. Schulen, Kirche) - teils hochversiegelte Innen- bzw. Hinterhöfe mit Garagenanlagen, teils größere Grünflächen im hausnahen Bereich 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Wärmeineffekte erstrecken sich lediglich über verhältnismäßig kleine Flächen ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch den Kaltlufttransport aus den umliegenden Freiflächen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress möglich ☹ teils können lokale Windfeldmodifikationen durch die Gebäudestruktur infolge von Turbulenz- und Düseneffekten zu Winddiskomfort führen (insb. im Umfeld größerer Gebäude) </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Wärmeineffekte erstrecken sich lediglich über verhältnismäßig kleine Flächen ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch den Kaltlufttransport aus den umliegenden Freiflächen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress möglich ☹ teils können lokale Windfeldmodifikationen durch die Gebäudestruktur infolge von Turbulenz- und Düseneffekten zu Winddiskomfort führen (insb. im Umfeld größerer Gebäude) 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ keine weitere Bebauung und Versiegelung, insbesondere im Zentrum von Aplerbeck, zulassen ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben, z.B. Entkernung und Begrünung von Innen- bzw. Hinterhöfen oder dem Schulhof der Emscherschule ➤ Errichtung von Dachbegrünungen insb. auf Anbauten und Gängen in versiegelten Innen- bzw. Hinterhöfen sowie auf niedrigen Flachdächern fördern ➤ Erhalt bzw. Neupflanzung von Straßenbäumen z. B. entlang der Köln-Berliner-Straße
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Wärmeineffekte erstrecken sich lediglich über verhältnismäßig kleine Flächen ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch den Kaltlufttransport aus den umliegenden Freiflächen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress möglich ☹ teils können lokale Windfeldmodifikationen durch die Gebäudestruktur infolge von Turbulenz- und Düseneffekten zu Winddiskomfort führen (insb. im Umfeld größerer Gebäude) 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mittlerer bis teilweise hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Überwiegend gute Ausstattung mit Lärmschutzeinrichtungen entlang der Bundesstraßen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ teilweise schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☹ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen und Gewerbegebiete möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Überwiegend gute Ausstattung mit Lärmschutzeinrichtungen entlang der Bundesstraßen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ teilweise schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☹ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen und Gewerbegebiete möglich 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Überwiegend gute Ausstattung mit Lärmschutzeinrichtungen entlang der Bundesstraßen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ teilweise schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☹ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen und Gewerbegebiete möglich 			

Stadtbezirk Aplerbeck						
Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen						
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - z. B. Gewerbegebiete Aplerbeck-Ost, Aplerbeck-Süd. Alt Schüren-West oder Freie-Vogel-Str. - kleinere Gewerbeflächen über den Ortsteil verteilt - unterschiedliche Nutzungsarten (z.B. Logistik, Möbel, Kfz-Dienstleistungen, Supermärkte, Tankstellen, produzierendes Gewerbe) 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Günstfaktoren</td> <td style="width: 50%;">Ungünstfaktoren</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☀ nächtlicher Kaltluftabfluss auf das Gelände der Gewerbegebiete Aplerbeck-Süd und teilweise Aplerbeck-Ost; dadurch lokale Verbesserung des Mikroklimas in diesem Bereich ☀ Teilweise Begrünung vorhanden </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich der hochversiegelten und unverschatteten Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ nächtlicher Kaltluftabfluss auf das Gelände der Gewerbegebiete Aplerbeck-Süd und teilweise Aplerbeck-Ost; dadurch lokale Verbesserung des Mikroklimas in diesem Bereich ☀ Teilweise Begrünung vorhanden 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich der hochversiegelten und unverschatteten Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entsiegelung, Begrünung und Pflanzung großkroniger Bäume auf gewerblichen Freiflächen wie Hof-, Lager- und Parkplatzflächen ➤ Begrünung von Dächern und Fassaden ➤ Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm ➤ Schaffen und verdichten von Immissionsschutzpflanzungen in der Nähe von Wohnbebauung
Günstfaktoren	Ungünstfaktoren					
<ul style="list-style-type: none"> ☀ nächtlicher Kaltluftabfluss auf das Gelände der Gewerbegebiete Aplerbeck-Süd und teilweise Aplerbeck-Ost; dadurch lokale Verbesserung des Mikroklimas in diesem Bereich ☀ Teilweise Begrünung vorhanden 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich der hochversiegelten und unverschatteten Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich 					
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hoher Versiegelungsgrad - Vegetation in unterschiedlichem Maß vorhanden - teils direkt angrenzend an Wohnbebauung - Größe und Art der Nutzung - umliegende Nutzung - Anbindung an klimatische Ausgleichsräume - Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Günstfaktoren</td> <td style="width: 50%;">Ungünstfaktoren</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise potenziell noch relativ günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen (insbesondere Gewerbegebiet Aplerbeck-Ost) ☀ zum Teil dichte Immissionsschutzpflanzungen vorhanden </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise potenziell noch relativ günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen (insbesondere Gewerbegebiet Aplerbeck-Ost) ☀ zum Teil dichte Immissionsschutzpflanzungen vorhanden 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich 	
Günstfaktoren	Ungünstfaktoren					
<ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise potenziell noch relativ günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen (insbesondere Gewerbegebiet Aplerbeck-Ost) ☀ zum Teil dichte Immissionsschutzpflanzungen vorhanden 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich 					

Stadtbezirk Aplerbeck				
Regional bedeutsamer Ausgleichsraum Freiland				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - große landwirtschaftliche Freiflächen im Osten des Bezirks - mehrere Acker- und Grünlandflächen über die Gesamtfläche verteilt - teils effektive Kaltluftproduzenten - bedeutsame Kaltluftabflussgebiete - teils Grünflächenvernetzung 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ teils hohe Kaltluftproduktionsrate ☀ höhere Windgeschwindigkeiten begünstigen geringere bioklimatische Belastungen durch Hitze und Schwüle ☀ bedeutsame nächtliche Kaltluftabflüsse in die angrenzenden Siedlungsbereiche (hohe Reliefenergie) </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Südexponierte Hanglagen können zur Mittagszeit eine starke Überwärmung aufweisen </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ teils hohe Kaltluftproduktionsrate ☀ höhere Windgeschwindigkeiten begünstigen geringere bioklimatische Belastungen durch Hitze und Schwüle ☀ bedeutsame nächtliche Kaltluftabflüsse in die angrenzenden Siedlungsbereiche (hohe Reliefenergie) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Südexponierte Hanglagen können zur Mittagszeit eine starke Überwärmung aufweisen 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt der kaltluftproduzierenden Ausgleichsräume, daher weitestgehend Freihalten von Bebauung; insb. keine Ansiedlung bodennaher Emittenten ➤ Erhalt und Förderung der Grün- und Freiflächenvernetzungen ➤ Festsetzen von klimatischen Baugrenzen entlang der Freiflächen nördlich von Schüren und zwischen Aplerbeck und Sölde ➤ Anstreben einer klimatischen Baugrenze an der östlichen Siedlungsgrenze von Sölde
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ teils hohe Kaltluftproduktionsrate ☀ höhere Windgeschwindigkeiten begünstigen geringere bioklimatische Belastungen durch Hitze und Schwüle ☀ bedeutsame nächtliche Kaltluftabflüsse in die angrenzenden Siedlungsbereiche (hohe Reliefenergie) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Südexponierte Hanglagen können zur Mittagszeit eine starke Überwärmung aufweisen 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - Nutzung - Relief - Größe - Umgebung 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Bodeninversionen können die Ansammlung von Luftschadstoffen begünstigen </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Bodeninversionen können die Ansammlung von Luftschadstoffen begünstigen 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Bodeninversionen können die Ansammlung von Luftschadstoffen begünstigen 			

Stadtbezirk Aplerbeck				
Lokal bedeutsamer Ausgleichsraum Park- und Grünanlagen				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - teils große zusammenhängende Gartenareale bzw. Grünflächen im hausnahen Bereich, Kleingartenanlagen, Bezirksfriedhof, Sportanlagen - Klimaoasen mit wohnnaher Freizeit- und Erholungsfunktion - teils Funktion als Kaltluftleitbahn - lokale Kalt- und Frischluftproduzenten - teils Grünvernetzung 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes innerhalb der Bebauung sowie thermische Pufferzone zwischen den Siedlungsbereichen ☀ Kaltlufttransport aus dem Bereich der Grünvernetzung in Richtung der Siedlungen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt ☹ Kaltluftmassentransporte entlang der Grünvernetzung dringen nicht überall tief in die Siedlungsbereiche ein </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes innerhalb der Bebauung sowie thermische Pufferzone zwischen den Siedlungsbereichen ☀ Kaltlufttransport aus dem Bereich der Grünvernetzung in Richtung der Siedlungen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt ☹ Kaltluftmassentransporte entlang der Grünvernetzung dringen nicht überall tief in die Siedlungsbereiche ein 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt und Sicherung der vorhandenen Grünflächen ➤ die Übergangsbereiche zwischen großen Grün- sowie Parkanlagen und der angrenzenden Bebauung sind offen zu halten (Vernetzung schaffen); bei kleineren Grün- und Parkanlagen sind die Ränder zu schließen (Klimaoasen schaffen) ➤ keine weitere Ansiedlung von Emittenten im Umfeld von Park- und Grünanlagen ➤ Riegelbebauung oder –bepflanzung an den Siedlungsrändern vermeiden
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes innerhalb der Bebauung sowie thermische Pufferzone zwischen den Siedlungsbereichen ☀ Kaltlufttransport aus dem Bereich der Grünvernetzung in Richtung der Siedlungen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt ☹ Kaltluftmassentransporte entlang der Grünvernetzung dringen nicht überall tief in die Siedlungsbereiche ein 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Ausstattung der Grün- und Parkanlage - räumlich-funktionale Vernetzung der Flächen untereinander - angrenzende Nutzung - Relief 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten ☀ je nach Flächengröße und Grünausstattung Filterfunktion möglich </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ in Muldenlagen Kaltluftansammlung und vermehrt Bodeninversionen möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten ☀ je nach Flächengröße und Grünausstattung Filterfunktion möglich 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ in Muldenlagen Kaltluftansammlung und vermehrt Bodeninversionen möglich 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten ☀ je nach Flächengröße und Grünausstattung Filterfunktion möglich 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ in Muldenlagen Kaltluftansammlung und vermehrt Bodeninversionen möglich 			

Stadtbezirk Aplerbeck			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Wald			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Große Waldflächen im Süden des Bezirks (über die Stadtgrenze hinaus) sowie mehrere kleinere Waldflächen bzw. Baumbestände - teils Naherholungsfunktion - Filterfunktion für Luftschadstoffe - Kalt- und Frischluftproduzenten 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Kaltlufttransport aus den Waldflächen in die nördlich angrenzenden Wohngebiete </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive klimatische Eigenschaften der kleineren Baumbestände im We-sentlichen auf die Fläche selbst be-schränkt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Kaltlufttransport aus den Waldflächen in die nördlich angrenzenden Wohngebiete 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive klimatische Eigenschaften der kleineren Baumbestände im We-sentlichen auf die Fläche selbst be-schränkt
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Kaltlufttransport aus den Waldflächen in die nördlich angrenzenden Wohngebiete 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive klimatische Eigenschaften der kleineren Baumbestände im We-sentlichen auf die Fläche selbst be-schränkt 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Waldflächen sind grundsätzlich als wertvolle Kalt- und Frischluftproduzenten sowie aufgrund ihrer teils hohen Bedeutung als Naherholungs- und Regenerationsräume zu erhalten 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Lage des Waldgebietes - angrenzende Nutzungen - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ Frischluftproduzenten, insbesondere bei überlagertem Windfeld aus südlichen Richtungen Frischluftmassen-transport aus dem Schwerer Wald in Richtung der nördlich gelegenen Bebauung </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ Frischluftproduzenten, insbesondere bei überlagertem Windfeld aus südlichen Richtungen Frischluftmassen-transport aus dem Schwerer Wald in Richtung der nördlich gelegenen Bebauung 	<p>Ungünstfaktoren</p>
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ Frischluftproduzenten, insbesondere bei überlagertem Windfeld aus südlichen Richtungen Frischluftmassen-transport aus dem Schwerer Wald in Richtung der nördlich gelegenen Bebauung 	<p>Ungünstfaktoren</p>		



Karte 9-6: Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Aplerbeck

9.2.6 Stadtbezirk Hörde

Der Stadtbezirk Hörde beinhaltet die Stadtteile Wellinghofen, Höchsten, Hachene, Benninghofen, Hörde, Loh, Holzen, Sommerberg, Syburg und Wichlinghofen. Im Norden grenzt Hörde an die Innenstadt-Ost, im Osten an Aplerbeck und das Stadtgebiet von Schwerte, im Süden an Hagen, und die westliche Bezirksgrenze berührt die Gebiete von Hombruch und Herdecke. In Nord-Süd-Richtung erstreckt sich der Stadtbezirk über eine Strecke von fast 10 Kilometern.



Der Höhenunterschied zwischen dem Hörder Süden, der auf dem Kamm des Ardeygebirges liegt, und dem nördlichen Teil des Bezirkes beträgt mehr als 150 Meter. Die naturräumliche und siedlungstechnische Heterogenität führt auch zu einer hohen Variabilität der stadtklimatischen Strukturen innerhalb der Bezirksgrenzen.

Große landwirtschaftlich genutzte Freiflächen sind vor allem im mittleren und im südlichen Teil von Hörde zu finden. Zwischen Wichlinghofen und Benninghofen liegen bedeutsame Ausgleichsräume, auf denen sich während autochthoner Wetterlagen Kaltluftvolumenströme mit hoher Bedeutung ausbilden. Angetrieben durch die ausgeprägte Reliefenergie, fließt die Kaltluft von hier in Richtung Norden und kann tief in die Siedlungsbereiche vordringen. Südöstlich von Wichlinghofen verläuft der Kamm des Ardeygebirges, so dass die Hangneigung, und damit einhergehend die Kaltluftabflüsse, ihre Richtung ändern. Von der positiven Wirkung der kühleren Luftmassen profitieren vor allem der Stadtteil Holzen, die Bereiche entlang der Wannestraße sowie der westliche Stadtrand von Schwerte. Syburg bildet aufgrund der exponierten Lage eine warme Kuppenzone. Im nördlichen Teil von Hörde sind Ausgleichsräume vor allem in Form von Park- und Grünanlagen unterschiedlicher Größe anzutreffen. Besonders hervorzuheben ist hier die positive Wirkung der Kleingartenanlagen (z. B. „Am grünen Entenpöth“, „Pferdebachtal“, „An der Goymark“), die klimatische Ausgleichsräume zwischen den teilweise dicht bebauten und stark versiegelten Arealen bilden. Zusammen mit einzelnen Gehölz- und Grünflächen wird somit die flächenhafte Ausprägung der städtischen Wärmeinsel gemindert. Die nach der Schließung des Hochofenwerkes Phönix-West freigewordenen Flächen wurden und werden in den letzten Jahren sukzessive neuen Nutzungen zugeführt, die teilweise große Baukörper und großflächig versiegelte Parkplätze mit sich bringen, aber auch den großen Ausgleichsraum „Phoenix Park“, der den Romberg- und den Westfalenpark vernetzt.

Um die gute Kalt- und Frischluftversorgung, die insbesondere im südlichen Teil von Hörde vorliegt, zu sichern, sollten die landwirtschaftlichen Freiflächen erhalten bleiben. Wie schon mehrfach angemerkt, sollte insbesondere im Bereich der bedeutsamen Kaltluftabflussbahnen auf die Ansiedlung von Emittenten verzichtet werden. Im nördlichen Teil des Stadtbezirkes

sind es vor allem die kleineren Park- und Grünflächen, die vor weiterer Bebauung geschützt werden sollten. Neben ihrer Funktion als isolierte Klimaoasen können Parks und Grünanlagen, aber auch Hausgärten, eine Fernwirkung entwickeln, wenn sie mit anderen Freiflächen verbunden werden. Diese Grünvernetzung ist in Hörde teilweise schon vorhanden und sollte unbedingt erhalten und weiter ausgebaut werden. Riegelartige Bebauung oder Bepflanzung sollte in diesen Bereichen vermieden werden.

Im südlichen Teil von Hörde sind große Waldflächen zu finden, die oftmals durch Freiflächen miteinander verbunden sind. Die Kaltluftproduktionsraten von Wäldern sind zwar geringer als die von unversiegelten Freiflächen, dennoch werden auch hier kühle Luftmassen gebildet, die einen mildernden Effekt auf die Temperatur der angrenzenden Wohngebiete haben. Zudem bietet der Wald durch den Schattenwurf der Bäume und die gedämpften Lufttemperaturen einen optimalen Ausgleichsraum an heißen Tagen. Neben den positiven Eigenschaften im Hinblick auf die thermische Belastung besitzen die ausgedehnten Waldflächen auch eine Filterwirkung gegenüber den Luftschadstoffen, die auf der stark befahrenen A45 freigesetzt werden. Aufgrund der genannten Eigenschaften sollten die Wälder unbedingt erhalten bleiben.

Neben den beschriebenen Wald-, Park- und Freilandflächen stellt auch der Phoenixsee, der auf der Fläche der ehemaligen Hermannshütte entstanden ist, einen wichtigen Ausgleichsraum dar. Die Größe des Sees führt zu einem gedämpften Tagesgang der Lufttemperatur und einer kühlenden Wirkung in den Tagstunden, die nicht ausschließlich auf die Wasserfläche begrenzt bleibt, sondern sich auch im Bereich der benachbarten Aufenthaltsflächen und der direkt angrenzenden Bebauung bemerkbar macht. Die geringe Rauigkeit hat Einfluss auf das Windfeld, was das Temperaturempfinden während sommerlicher Hitzeperioden positiv beeinflusst. Außerdem werden die Durchlüftung und Austauschprozesse begünstigt. Aus diesem Grunde sollten die vorhandenen Baulücken von stark abschirmenden Bepflanzungen und riegelförmigen Baumaßnahmen freigehalten werden. Im Süden grenzt Hörde an den Hengsteysee, der als beliebtes Naherholungsziel viele Besucher, auch aus Dortmund, anzieht.

Ähnlich wie die naturräumliche Gliederung ist auch die Bebauungsstruktur in Hörde äußerst heterogen. Die im südlichen Teil des Stadtbezirkes gelegenen Siedlungsbereiche besitzen einen fast dörflichen Charakter mit einem sehr hohen Anteil an Einfamilienhäusern. Aus diesem Grunde werden die südlichen Stadtteile nahezu flächendeckend dem Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete zugeordnet. Eine Ausnahme bildet hier lediglich der Kernbereich von Holzen, der auch durch größere Mehrfamilienhäuser geprägt und deshalb dem Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete zugeordnet ist. Neben der meist offenen Bebauungsstruktur profitieren die Wohnsiedlungen auch von der Nähe zu den großen Ausgleichsräumen, die eine gute Frisch- und Kaltluftversorgung sicherstellen. Im nördlichen Teil des Stadtbezirks nimmt die Bebauungsdichte vielerorts zu. Zwar sind beispielsweise im Südwesten von Wellinghofen oder im Osten von Benninghofen noch häufig Ein- und Zweifamilienhäuser vertreten, es existieren jedoch auch verschiedene großflächige

Mehrfamilienhaussiedlungen (z.B. im zentralen Bereich von Benninghofen). Nördlich von Hacheneu und Benninghofen weichen die überwiegend aufgelockerten Bebauungsstrukturen kompakten Reihen- und Blockbebauungen, die von Mehrfamilien- und Hochhaussiedlungen (beispielsweise nördlich des Goystadions) ergänzt werden. Die Flächen werden dem Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete und im Zentrum von Hörde sogar dem Lastraum der hochverdichteten Innenstadt zugeordnet. Die dichte Bebauung, der höhere Versiegelungsgrad, der hieraus resultierende geringere Grünflächenanteil und die größere Entfernung zu bedeutenden Ausgleichsräumen führen zu einer sehr hohen Intensität der städtischen Wärmeinsel und einer herabgesetzten Durchlüftung.

Zur Wahrung der positiven klimatischen Verhältnisse im südlichen Teil von Hörde ist die aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur hier weitestgehend zu erhalten. Eine maßvolle bauliche Nachverdichtung ist aus rein stadtklimatischer Sicht teilweise jedoch möglich. Um einer Zersiedelung der Landschaft entgegenzuwirken und um die klimatischen Ausgleichsräume zu schützen, sollten hierbei jedoch vorrangig vorhandene Baulücken geschlossen zu werden. Auch sollte die potentielle Neubebauung einen ausreichenden Abstand zu vorhandenen Emissionsquellen wie beispielsweise der A45 aufweisen, da hier freigesetzte Luftschadstoffe durch Wind oder Kaltluftabflüsse in die Umgebung transportiert werden.

In den bereits stärker verdichteten Bereichen der Wohn- und Mischbebauung sowie im hochverdichteten Zentrum von Hörde ist hingegen auf eine weitere Bebauung bzw. Versiegelung zu verzichten. Vielmehr sind Entsiegelungs-, Begrünungs- und Verschattungsmaßnahmen anzustreben. Hierzu zählen beispielsweise die Entsiegelung, Begrünung und Anpflanzung großkroniger Bäume auf versiegelten Frei-, und Parkplatzflächen (z. B. auf dem Stiftsplatz). Kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen in stärker verdichteten Wohn- und Mischgebieten können beispielsweise in Form von Fassaden- und Dachbegrünungen forciert werden. Hierfür bieten sich auch versiegelte Innenhöfe und Garagenanlagen an, wie sie etwa innerhalb der Blockbebauung zwischen Piepenstock-, Schild- und Wellinghofer Straße vorzufinden sind. Des Weiteren stellen Baumpflanzungen im Straßenraum aufgrund von Verschattungs- und Verdunstungseffekten geeignete kleinräumige Maßnahmen zur Verbesserung des Mikroklimas dar. Hierfür bieten sich verschiedene unbegrünte Straßenzüge an (als Beispiel kann hier etwa die Graudenzer Straße angeführt werden).

Der Kernbereich von Hörde liegt in direkter Nachbarschaft zu mehreren Kleingartenanlagen. Die Gärten sind aufgrund ihrer meist geringen Rauigkeit, des niedrigen Anteils an versiegelten Flächen und der guten Durchgrünung klimatische Gunsträume, die auch das Klima der benachbarten Lasträume positiv beeinflussen können. Hierfür sollten die Austauschprozesse gefördert werden, indem Lücken in der Bebauung erhalten bleiben oder neu geschaffen werden. Die Gartenanlagen sind häufig mit dichter Vegetation von der Umgebung abgegrenzt. Diese Ränder sollten möglichst durchlässig und niedrig gestaltet werden, um Barriereeffekte zu vermeiden.

In der Vergangenheit war vor allem der Norden von Hörde ein wichtiger Standort der Schwerindustrie. Im Rahmen des Strukturwandels hat sich das Ortsbild, insbesondere im Bereich der ehemaligen Stahlwerksstandorte Phoenix-West und Phoenix-Ost, jedoch deutlich gewandelt. Dennoch existieren noch mehrere Industrie- und Gewerbebestandorte. Charakteristisch für die meisten dieser Standorte sind der hohe Versiegelungsgrad und der geringe Baumbestand. Eine positive Ausnahme bildet hierbei ein Parkplatz im Gewerbegebiet Nortkirchenstraße (südwestlich des Gasometers Phoenix-West). Dieser Parkplatz zeichnet sich durch eine große Anzahl großkroniger Bäume aus, welche für eine effektive Verschattung der Anlage sorgen und somit die Oberflächentemperatur deutlich senken. Weiter westlich finden sich jedoch im selben Gewerbegebiet die typischen großen unverschatteten Flächen, die zu einer deutlichen Überwärmung der Gebiete beitragen. Einen Sonderfall stellt das Phoenix-West- Gelände dar, welches sich derzeit in einer Phase der Neuentwicklung befindet und deshalb noch einige unversiegelte Freiflächen aufweist. Dies sollte als Chance genutzt werden, um den Standort klimaresilient zu gestalten. Hierzu sollten umfangreiche Begrünungsmaßnahmen und eine möglichst geringe Versiegelung angestrebt werden. Des Weiteren ist bei der Gestaltung der Baukörper darauf zu achten, dass der Luftaustausch mit den umliegenden Frei- und Gehölzflächen erhalten bleibt und auch in Richtung Hörde-Zentrum ermöglicht wird. Außerdem sollten die Flächen mit den Grünanlagen des Phoenix-Parks vernetzt werden. Für die anderen Gewerbeflächen wird, wie schon mehrfach erwähnt, die Entsiegelung und Begrünung vorhandener Parkplatz- und Lagerflächen empfohlen. Als Vorbild kann hierbei der oben beschriebene Parkplatz im Gewerbegebiet Nortkirchenstraße dienen.

Stadtbezirk Hörde		
Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete		
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hauptsächlich aufgelockerte Wohnbebauung mit geringer Geschossanzahl (i.d.R. max. 3 Geschosse); vereinzelt öffentliche Einrichtungen (z.B. Kita) - teilweise große zusammenhängende Gartenareale bzw. größere Grünflächen im hausnahen Bereich innerhalb der Bebauung 	<p>Bioklima</p>	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten ➤ kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben; z.B. Dachbegrünungen auf den Flachdächern entlang der Markbauernstraße ➤ maßvolle bauliche Nachverdichtungen im Sinne des Schließens vereinzelter Baulücken (z.B. zwischen Weilinghofen und Wichlinghofen oder in Holzen) möglich ➤ Erhalt und Ausbau der bestehenden Grünnetzungen ➤ Erhalt bzw. Förderung des Luftaustausches zwischen der Bebauung an der Bojerstraße und den angrenzenden Freiflächen bzw. der Kleingartenanlage; hier keine Querriegel errichten
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringer Versiegelungsgrad - hoher Grünflächenanteil - teils Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume - Relief - relativ geringe Rauigkeit durch geringe Geschosshöhen 	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ Abmilderung der nächtlichen Überwärmung durch die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen (ausgeprägte nächtliche Kaltluftzufüsse) sowie hoher Grünanteile innerhalb der Bebauung; daher lediglich geringer bis mittlerer Wärmeinseleffekt ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein ☛ vereinzelt Ausbildung warmer Kuppelzonen (Höchsten, Wichlinghofen) durch fehlende Kaltluftzufuhr
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringer Versiegelungsgrad - hoher Grünflächenanteil - teils Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume - Relief - relativ geringe Rauigkeit durch geringe Geschosshöhen 	<p>Immissionsklima</p>	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten ➤ kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben; z.B. Dachbegrünungen auf den Flachdächern entlang der Markbauernstraße ➤ maßvolle bauliche Nachverdichtungen im Sinne des Schließens vereinzelter Baulücken (z.B. zwischen Weilinghofen und Wichlinghofen oder in Holzen) möglich ➤ Erhalt und Ausbau der bestehenden Grünnetzungen ➤ Erhalt bzw. Förderung des Luftaustausches zwischen der Bebauung an der Bojerstraße und den angrenzenden Freiflächen bzw. der Kleingartenanlage; hier keine Querriegel errichten
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ grundsätzlich geringe Schadstoffemissionen innerhalb der Wohngebiete ☀ meist günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauigkeit der Bebauung 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von Gewerbeflächen oder der B54 und A45 möglich 	

Stadtbezirk Hörde		
Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete		
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischgebiete mit Gebäudeblocks, Zeilenbebauung oder größeren Mehrfamilienhäusern (auch Hochhäuser) sowie öffentliche Einrichtungen (z.B. Schulen, Kirchen) - teils Hinterhöfe mit Anbauten oder Garagenanlagen 	Bioklima	
	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren
<ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☀ teils fehlt eine Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entscheidung- und Begrünungsmaßnahmen anstreben, z.B. Entkernung und Begrünung von Hinterhöfen (etwa im Block Grote-/Niederhoferer - / Cimber- und Phoenixstraße), Dachbegrünungen sowie auf Garagenanlagen, Baumpflanzungen auf Schulhöfen ➤ Erhalt bzw. Förderung des Luftaustausches zwischen der Kleingartenanlage „Am grünen Entenpoh“ und der nördlich angrenzenden Bebauung; z.B. keine Riegelbebauung oder –bepflanzung in den Übergangsbereichen
Immissionsklima		
Günstfaktoren	Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ vereinzelt Anbindung an größere Freiräume (z.B. in Holzen)
<ul style="list-style-type: none"> ☀ 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ oftmals schlechte Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch stark befahrene Straßen sowie angrenzender Gewerbegebiete möglich 	
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - mittlerer bis hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung (teils Anbindung an bzw. Nähe zu innerstädtische Grünflächen und/oder größeren klimatischen Ausgleichsräumen) 		

Stadtbezirk Hörde				
Lastraum der hochverdichteten Innenstadt				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hochverdichtete Wohn- und Mischbebauung mit versiegelten Hinterhöfen (Anbauten, Stellplätze, Garagen) - Verwaltung, Kirchen, etc. - Hörder Bahnhof - große Parkplätze 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ in der Nähe des Phönixsees gute Durchlüftungsverhältnisse </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☝ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☝ dichte Umgebungsbebauung verhindert ein Vordringen der Kaltluft in das Zentrum von Hörde </td> </tr> </table>	<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ in der Nähe des Phönixsees gute Durchlüftungsverhältnisse 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☝ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☝ dichte Umgebungsbebauung verhindert ein Vordringen der Kaltluft in das Zentrum von Hörde 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ keine weitere Bebauung und Versiegelung in diesen Bereichen zulassen ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entscheidung- und Begrünungsmaßnahmen anstreben, z.B. Entkernung und Begrünung von Hinterhöfen, Dach- und Fassadenbegrünungen, Baumpflanzungen auf den Parkplätzen (z.B. Stiftsplatz) ➤ Erhalt bzw. Neupflanzung von Straßenbäumen entlang der Graudenzer Straße
<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ in der Nähe des Phönixsees gute Durchlüftungsverhältnisse 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☝ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☝ dichte Umgebungsbebauung verhindert ein Vordringen der Kaltluft in das Zentrum von Hörde 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Gunstfaktoren</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☝ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☝ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr entlang stark befahrener Straßen (z.B. Fassstraße) möglich </td> </tr> </table>	<p>Gunstfaktoren</p>	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☝ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☝ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr entlang stark befahrener Straßen (z.B. Fassstraße) möglich 	
<p>Gunstfaktoren</p>	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☝ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☝ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr entlang stark befahrener Straßen (z.B. Fassstraße) möglich 			

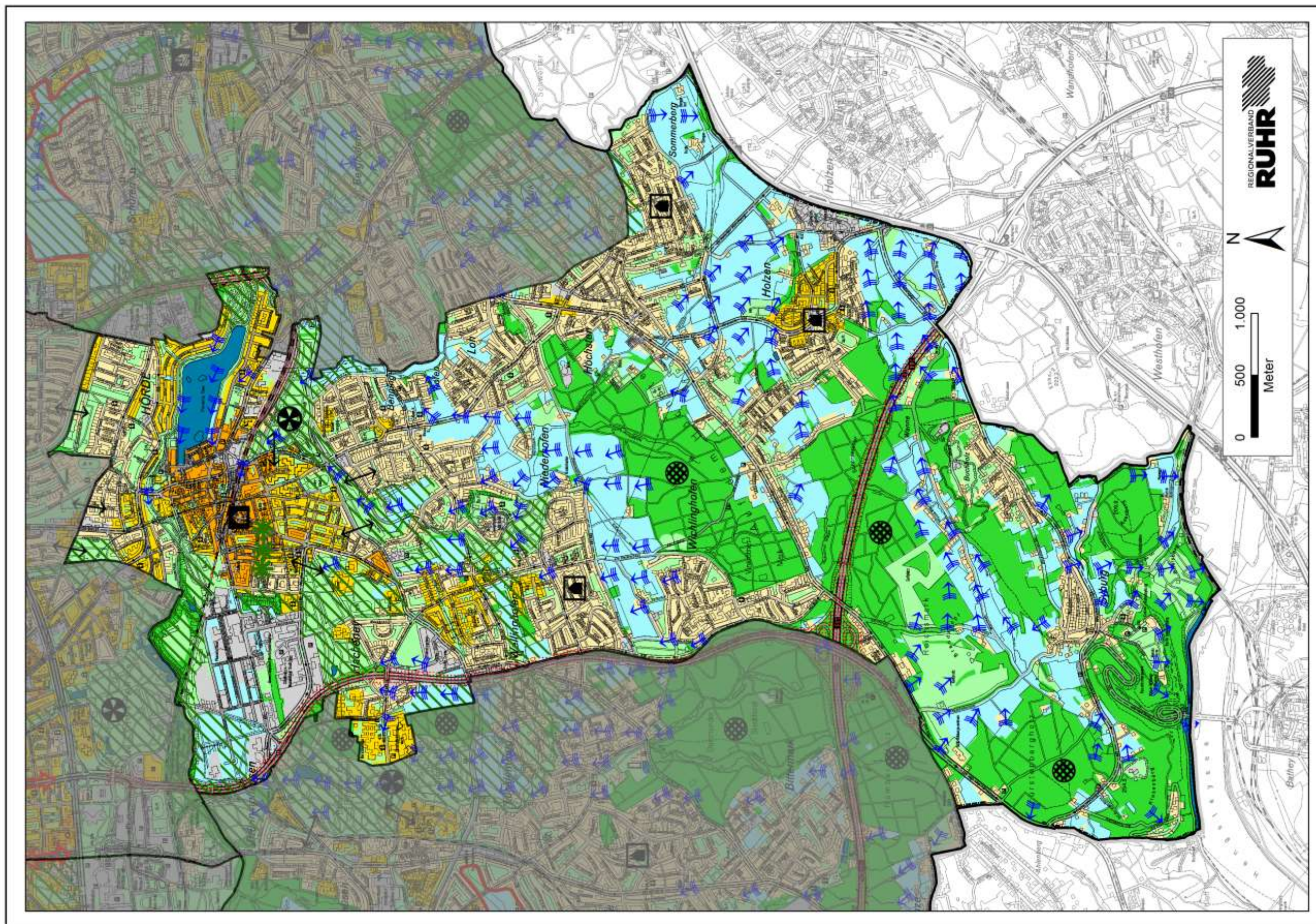
Stadtbezirk Hörde			
Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen			
Funktion/Nutzungstyp: <ul style="list-style-type: none"> - z.B. Gewerbegebiete Phoenix-West, Nortkirchenstraße und Holzen - vereinzelt kleinere Gewerbeflächen über den Bezirk verteilt - unterschiedliche Nutzungsarten (z.B. Autohäuser, Kfz-Dienstleistungen, Einzelhandel, Logistik, produzierendes Gewerbe) 	Bioklima		Planungshinweise: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entsiegelung, Begrünung und Pflanzung großkroniger Bäume auf gewerblichen Freiflächen sowie großräumigen Lager- und Parkplatzflächen (z.B. im Gewerbegebiet Nortkirchenstraße) ➤ Erhalt und Ausbau der vorhandenen Grün- und Freiflächen im Gewerbegebiet Phoenix-West als wichtige Pufferräume und Vernetzung mit umliegenden Grünflächen ➤ Begrünung von Dächern und Fassaden ➤ Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm
	Gunstfaktoren <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise leichte Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen und Grünvernetzungsstrukturen 	Ungunstfaktoren <ul style="list-style-type: none"> ☞ teils lang anhaltende, nächtliche thermische Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (hoher Wärmeinseleffekt) ☞ tagsüber Belastung durch Hitzestress und Schwüle möglich ☞ trotz der räumlichen Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen und Grünvernetzungsstrukturen können Kaltluftmassen nur eingeschränkt in die größeren Gewerbegebiete vordringen (mit Ausnahme des Gewerbegebietes Holzen) 	
Klimarelevante Faktoren: <ul style="list-style-type: none"> - teilweise hoher Versiegelungsgrad - Größe und Art der Nutzung - umliegende Nutzung - teils Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen - z.T. Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm 	Immissionsklima		Ungunstfaktoren <ul style="list-style-type: none"> ☞ teilweise erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich, was zu entsprechenden Belastungen in angrenzenden Wohngebieten führen kann
	Gunstfaktoren <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise noch vergleichsweise günstige Belüftungssituation aufgrund der Anbindung an klimatische Ausgleichsräume oder Grünvernetzungsstrukturen sowie die überwiegend relativ geringen Gebäudehöhen ☀ gute Kaltluftversorgung im Gewerbegebiet Holzen 	Gunstfaktoren <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise noch vergleichsweise günstige Belüftungssituation aufgrund der Anbindung an klimatische Ausgleichsräume oder Grünvernetzungsstrukturen sowie die überwiegend relativ geringen Gebäudehöhen ☀ gute Kaltluftversorgung im Gewerbegebiet Holzen 	

Stadtbezirk Hörde				
Regional bedeutsamer Ausgleichsraum Freiland				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - große Acker- und Grünlandflächen insbesondere im Süden von Hörde - ergiebige Kalt- und Frischluftproduzenten - teilweise Funktion als Belüftungsbahn - Pufferfunktion zwischen den Siedlungsflächen - teilweise Grünflächenvernetzung 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ meist hohe Kaltluftproduktion und -volumenströme ☀ aufgrund der hohen Reliefenergie können die Kaltluftströme häufig tief in die Siedlungsbereiche vordringen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Das Zentrum von Hörde wird kaum mit Kaltluft versorgt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ meist hohe Kaltluftproduktion und -volumenströme ☀ aufgrund der hohen Reliefenergie können die Kaltluftströme häufig tief in die Siedlungsbereiche vordringen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Das Zentrum von Hörde wird kaum mit Kaltluft versorgt 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt der kaltluftproduzierenden Ausgleichsräume, daher weitestgehend Freihalten von Bebauung; insb. keine Ansiedlung bodennaher Emittenten ➤ Insbesondere die kleineren Freiflächen nördlich von Wellinghofen mit vorhandenen Grünflächen, Hausgärten, Kleingartenanlagen, etc. vernetzen ➤ die Siedlungsränder von riegelartiger Bebauung Freihalten, um den Zufluss von Kaltluft nicht zu stören
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ meist hohe Kaltluftproduktion und -volumenströme ☀ aufgrund der hohen Reliefenergie können die Kaltluftströme häufig tief in die Siedlungsbereiche vordringen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Das Zentrum von Hörde wird kaum mit Kaltluft versorgt 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - Nutzung - Relief - Größe - Umgebung (Flächen grenzen in Richtung Norden größtenteils direkt an Siedlungsbereiche an und besitzen geringere Größen) 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen im Nahbereich der A45 möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen im Nahbereich der A45 möglich 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen im Nahbereich der A45 möglich 			

Stadtbezirk Hörde				
Bioklimatischer Ausgleichsraum Wald				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vinklöther Mark und Umgebung, Reichsmark, Fürstenbergholz und weitere Waldflächen in der Südhälfte von Hörde - wichtige Naherholungsfunktion - Filterfunktion für Luftschadstoffe - Kalt- und Frischluftproduzenten - teilweise Immissionschutz 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Kaltlufttransporte aus den Waldgebieten über angrenzende Grün- und Freilandflächen in die Bebauung </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ positiven klimatischen Eigenschaften der kleineren Waldflächen bzw. Baumbestände im Wesentlichen auf die Flächen selbst beschränkt </td> </tr> </table>	<p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Kaltlufttransporte aus den Waldgebieten über angrenzende Grün- und Freilandflächen in die Bebauung 	<p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ positiven klimatischen Eigenschaften der kleineren Waldflächen bzw. Baumbestände im Wesentlichen auf die Flächen selbst beschränkt 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Waldflächen sind grundsätzlich als wertvolle Kalt- und Frischluftproduzenten sowie aufgrund ihrer hohen Bedeutung als Naherholungs- und Regenerationsräume zu erhalten
<p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Kaltlufttransporte aus den Waldgebieten über angrenzende Grün- und Freilandflächen in die Bebauung 	<p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ positiven klimatischen Eigenschaften der kleineren Waldflächen bzw. Baumbestände im Wesentlichen auf die Flächen selbst beschränkt 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Lage des Waldgebietes - angrenzende Nutzungen - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten ☀ Pufferfunktion entlang der A45 </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p> </td> </tr> </table>	<p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten ☀ Pufferfunktion entlang der A45 	<p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p>	
<p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten ☀ Pufferfunktion entlang der A45 	<p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p>			

Stadtbezirk Hörde				
Lokal bedeutsamer Ausgleichsraum Park- und Grünanlagen				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - große zusammenhängende Gartenaareale bzw. Grünflächen im hausnahen Bereich, Kleingartenanlagen, Sportanlagen, Friedhöfe, Golfplatz - Klimaoasen mit wohnnaher Freizeit- und Erholungsfunktion - lokale Kalt- und Frischluftproduzenten - teils Grünvernetzung 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Kaltluftproduktion und -transport ☀ Abmilderung der Wärmeinseleffekte innerhalb der Bebauung ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Kaltluftproduktion und -transport ☀ Abmilderung der Wärmeinseleffekte innerhalb der Bebauung ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt und Sicherung der vorhandenen Grünflächen ➤ die Übergangsbereiche zwischen großen Grün- sowie Parkanlagen und der angrenzenden Bebauung sind offen zu halten (Vernetzung schaffen); bei kleineren Grün- und Parkanlagen sind die Ränder zu schließen (Klimaoasen schaffen) ➤ keine weitere Ansiedlung von Emittenten im Umfeld von Park- und Grünanlagen, insbesondere im Bereich der Kaltluftabflüssen ➤ Reduzierung der Emissionen im Umfeld der Grün- und Parkanlagen ➤ Erhalt und Förderung der bestehenden Grün- und Freiflächenvernetzung und des Luftaustauschs (z.B. im Umfeld der Kleingartenanlagen von Hacheneey)
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Kaltluftproduktion und -transport ☀ Abmilderung der Wärmeinseleffekte innerhalb der Bebauung ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Ausstattung der Grün- und Parkanlage - Vernetzung der Flächen untereinander sowie die räumlich-funktionale Anbindung an Wald- und Freiflächen - angrenzende Nutzung - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch angrenzende Gewerbegebiete möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch angrenzende Gewerbegebiete möglich 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch angrenzende Gewerbegebiete möglich 			

Stadtbezirk Hörde			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Gewässer			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Phoenixsee, Uferzone des Hengsteysees - Erholungs- und Freizeitfunktion 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Gewässer einschließlich der Ufervegetation sind als wertvolle Erholungs- und Freizeiträume zu erhalten ➤ Lücken im Bereich der Bebauung entlang des Phoenixsees erhalten 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - spezifische Eigenschaften von Wasser - Größe - angrenzende Nutzungen 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit 		



Karte 9-7: Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Ortsteil Hörde

9.2.7 Stadtbezirk Hombruch

Der im Süden der Stadt gelegene Bezirk Hombruch ist flächenmäßig der größte Stadtbezirk Dortmunds. Er setzt sich aus den 18 Stadtteilen Barop, Bittermark, Brünninghausen, Eichlinghofen, Großholthausen, Hombruch, Kirchhörde, Kleinholthausen, Kruckel, Löttringhausen, Lücklemburg, Menglinghausen, Persebeck, Renninghausen, Salingen, Schanze, Schnee und Schönau zusammen.



Hombruch verfügt über einen hohen Anteil an Freiflächen. Insbesondere die Südhälfte und der Westen des Bezirks sind durch landwirtschaftlich genutzte Areale geprägt. Aber auch zwischen Eichlinghofen und Menglinghausen erstreckt sich ein Band von klimatischen Ausgleichsräumen in Richtung Nordosten, welches aufgrund seiner räumlichen Lage und der Nähe zur hochverdichteten Innenstadt von besonderer Bedeutung ist. Der Süden von Hombruch liegt im Bereich des Ardeygebirges und weist deshalb eine recht hohe Reliefenergie auf. Die bei autochthonen Wetterlagen auf den Nordhängen gebildete Kaltluft fließt, dem Gefälle folgend, in südliche Richtung ab und mindert während einer Hitzeperiode die thermische Belastung in den angrenzenden Stadtteilen. Neben den landwirtschaftlich genutzten Freiflächen existieren in Hombruch verschiedene Parks- und Grünanlagen, die teilweise aufgrund ihrer Größe eine klimatische Wohlfahrtswirkung entfalten können, welche über die eigentliche Fläche hinaus reicht. Zu nennen ist hierbei vor allem der Rombergpark mit dem südlich daran anschließenden Zoo Dortmund. Er bildet den Kernbereich eines Grünverbundes, welcher von Lücklemburg bis an die B1 reicht.

Die Frei- und Parkflächen sind in ihrer Funktion als klimatische Ausgleichsräume grundsätzlich zu sichern. Insbesondere sind die bestehenden Grünnetzungen zu erhalten und im Bereich von Lücklemburg in Richtung Stadtforst und Wichlinghofen auszubauen. Zudem sollte der Luftaustausch zwischen den Grün- und Parkflächen im Bereich des Rombergparks sowie der Kleingartenanlagen am Siedlungsrand von Barop und der jeweils angrenzenden Bebauung gefördert werden. Dies kann beispielsweise durch die Vermeidung dichter, riegelförmiger Bebauung und Bepflanzung erfolgen. Grundsätzlich sind die Übergangsbereiche zwischen großen Parkanlagen und der angrenzenden Bebauung im Sinne einer Vernetzung offen zu gestalten, während die Ränder kleinerer Grünflächen zur Schaffung lokaler Klimaoasen geschlossen werden sollten. Im Umfeld von Park- und Grünanlagen sollte zudem die weitere Ansiedlung bodennaher Emittenten vermieden werden. Von besonderer Bedeutung ist der Erhalt der Freiflächen zwischen Menglinghausen, Eichlinghofen, Barop und Schönau. Die Flächen versorgen die angrenzenden Siedlungen während autochthoner Wetterlagen mit Kaltluft

und fördern in allochthonen Situationen, bei passenden Windrichtungen, die Frischluftzufuhr in Richtung Innenstadt. Aus diesem Grund sollte eine Ausdehnung der Bebauung in diesem Bereich unbedingt vermieden werden. Gleiches gilt für die Freifläche am Nordrand von Kleinholthausen.

Neben den klimatischen Ausgleichsräumen der Frei- und Parkflächen verfügt der Stadtbezirk auch über ausgedehnte Waldflächen. Zu nennen sind hier vor allem die großen Wälder am südlichen Stadtrand, wie zum Beispiel der Stadforst, das Romberger Holz sowie die westlich daran anschließenden Waldgebiete. Im nördlichen Teil von Hombruch stellt das Naturschutzgebiet Bolmke einen bedeutenden Ausgleichsraum dar. Hinzu kommen verschiedene kleinere Wald und Gehölzflächen, welche über den Bezirk verteilt sind.

Die Waldflächen bieten einen effektiven Rückzugsraum bei hohen thermischen Belastungen und sollten deshalb erhalten bleiben. Insbesondere die Waldgebiete entlang der A45 bilden zudem einen wichtigen Puffer- und Filterraum gegenüber den auf der Fahrbahn freigesetzten Luftschadstoffen. Im Bereich von Frischluftschneisen und Luftleitbahnen sollte dennoch auf umfangreiche Aufforstungen verzichtet werden, um den Luftaustausch nicht zu behindern. Hier bietet sich eine lockere und parkartige Vegetationsstruktur an.

Die Siedlungsstruktur von Hombruch zeigt, ähnlich wie im benachbarten Hörde, ein äußerst heterogenes Bild. Der Süden von Hombruch ist durch eine lockere Bebauungsstruktur mit überwiegend Ein- und Zweifamilienhäusern geprägt. Der Anteil an Gärten und Grünflächen ist hoch und der Versiegelungsgrad entsprechend niedrig. Dies hat zur Folge, dass der gesamte Siedlungsbereich südlich des Kirchhörder Baches dem Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohn- und Mischgebiete zugeordnet wird. Neben der klimatisch günstigen Bebauungsstruktur profitieren die südlichen Ortsteile von Hombruch auch von den Kaltluftmassen, die aufgrund der hohen Reliefenergie weit in die besiedelten Bereiche vordringen und die thermische Belastung mindern können.

Weiter nördlich ändert sich das Siedlungsbild teilweise erheblich. Zwar gibt es auch hier noch Bereiche mit lockerer Einzelhausbebauung (beispielsweise in Brünninghausen), die Bebauungsdichte und die Höhe der Gebäude nehmen jedoch im Allgemeinen zu. Der hier vermehrt anzutreffende Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete umfasst sowohl Mehrfamilienhaussiedlungen, wie beispielsweise in Hombruch entlang der Zillestraße, aber auch den Technologiepark und den nördlichen und südlichen Campus der Universität Dortmund. Diese Flächen sind durch hohe und oft riegelartige Gebäudekomplexe mit teilweise großen Parkplätzen gekennzeichnet. Im Umfeld der hohen Gebäude kann es infolge von Windfeldveränderungen lokal zu Winddiskomfort kommen. Positiv bemerkbar machen sich die vorhandenen Grünflächen zwischen den einzelnen Baukörpern. Als gutes Beispiel für die Gestaltung von Parkplätzen kann der Parkplatz an der Otto-Hahn-Straße / Meitnerweg dienen. Die große Anzahl an Bäumen mindert durch den Schattenwurf die sommerliche Aufheizung

der versiegelten Oberfläche und reduziert somit den Wärmeinseleffekt. Das Zentrum von Hombruch befindet sich im Umfeld der in Ost-West-Richtung verlaufenden Harkortstraße. Die Siedlungsstruktur ist durch eine dichte Blockbebauung und verschiedene gewerbliche Nutzungen geprägt. Wie es für den Lastraum der hochverdichteten Innenstadt typisch ist, ist der Versiegelungsgrad hoch und der Anteil an Grünflächen entsprechend gering. Die große Baumasse sowie diverse versiegelte und kaum verschattete Flächen (z. B. die Parkplätze im Bereich Leostraße / Tannenstraße) haben einen ausgeprägten Wärmeinseleffekt zur Folge und im Sommer kann es hier zu verstärkten thermischen Belastungen kommen. Insgesamt ist die Durchlüftungssituation zudem als schlecht zu bewerten, da infolge der erhöhten Rauigkeit die Windgeschwindigkeiten auch während allochthoner Wetterlagen stark herabgesetzt sind. Des Weiteren können insbesondere im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen und in engen Straßenschluchten die Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm teilweise erhöht sein.

Hier sollte keine weitere Versiegelung oder Nachverdichtung erfolgen. Mögliche Rückbaumaßnahmen sollten genutzt werden, um Parkflächen oder kleine Klimaoasen in das Ortsbild zu integrieren. Der Grünflächenanteil sollte außerdem durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen forciert werden. Insbesondere im Bereich hochversiegelter Innenhöfe, wie sie nördlich und südlich der Harkortstraße anzutreffen sind, sowie auf den vorhandenen Parkplätzen (z. B. Leostraße, Windhorststraße) sollten Begrünungsmaßnahmen umgesetzt werden. Die Installation von Fassaden- und Dachbegrünungen (insbesondere auf niedrigen Flachdächern, z. B. im Innenhof zwischen Harkort-, Singerhoff-, Leo und Tannenstraße) stellen ebenfalls geeignete Maßnahmen zur Aufwertung des Mikroklimas dar. Weitere Entsiegelungsmaßnahmen und die Anpflanzung von Bäumen zur Schaffung von Schattenzonen werden auf öffentlichen Plätzen (Platz vor der Kirche am Markt), Parkplatzflächen (z.B. Leostraße, Tannenstraße) sowie auf Schulhöfen empfohlen. Wenn eine dauerhafte Anpflanzung von Bäumen nicht möglich ist, sollte der Einsatz sogenannter mobiler Bäume oder großer Sonnensegel geprüft werden. Im Bereich der Fußgängerzone und auf öffentlichen Plätzen kann zudem die Errichtung bewegter Wasserinstallationen für Abkühlungseffekte während sommerlicher Temperaturen sorgen.

Zur Wahrung der noch positiven klimatischen Verhältnisse sollte auch in den Bereichen der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete die durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten bleiben sowie ebenfalls kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen forciert und die weitere Anpflanzung von Bäumen zur Schaffung von Schattenzonen in privaten Gärten gefördert werden.

Neben der Vielzahl an unterschiedlichen Siedlungsbereichen sind im Stadtbezirk Hombruch auch verschiedene Gewerbegebiete angesiedelt, welche im Vergleich mit umliegenden Bezirken eine eher geringe Ausdehnung besitzen. Zu nennen sind hier beispielsweise der Servicepark Hombruch, das Gewerbegebiet Kieferstraße oder das Gewerbegebiet Betriebshof Stockumer Straße oder auch die Gewerbefläche westlich der S-Bahnstation Dortmund-Kruckel.

Diese Areale sind durch unterschiedliche Nutzungen (z.B. produzierendes Gewerbe, großflächiger Einzelhandel, diverse Kfz-Dienstleistungen) geprägt und weisen einen sehr hohen Versiegelungsgrad, kaum Vegetationsbestände sowie teilweise erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme und Lärm auf. Bioklimatisch hat dies nächtliche Überwärmungen und Belastungen durch Hitzestress am Tage zur Folge.

Daher sollten in den Gewerbegebieten Maßnahmen zur Entsiegelung, Begrünung und Erhöhung des Anteils großkroniger Bäume auf Lager- und Parkplatzflächen ergriffen werden. Dach- und Fassadenbegrünungen können ein weiteres Instrument zur Erhöhung des Grünflächenanteils darstellen. Des Weiteren sollte keine Ansiedlung bodennaher Emittenten im Bereich von Kaltluftabflussbahnen erfolgen. Zusätzlich empfiehlt sich die Errichtung bzw. Aufwertung von Immissionsschutzpflanzung (z. B. zwischen dem Servicepark Hombruch und der angrenzenden Wohnbebauung).

Zur lokalen Klimaverbesserung durch Verschattungs- und Verdunstungseffekte sollten in wenig begrünten Straßenabschnitten Bäume gepflanzt werden (beispielsweise in der Grotenbach-, Singerhoff- oder Stockumer Straße). Dabei sollte in engen Straßenschluchten sowie bei hohem Verkehrsaufkommen kein geschlossenes Kronendach über dem Straßenraum entstehen, um den vertikalen Luftaustausch zu gewährleisten und eine Schadstoffanreicherung zu vermeiden. Grundsätzlich sollten zudem entlang der Hauptverkehrsstraßen Maßnahmen zur Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm umgesetzt werden.

Stadtbezirk Hombrecht				
Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hauptsächlich aufgelockerte Wohnbebauung mit geringer Geschossanzahl (i.d.R. max. 3 Geschosse); vereinzelt höhere Wohngebäude und öffentliche Einrichtungen (z.B. Kita, Kirche) - oft zusammenhängende Gartenareale bzw. größere Grünflächen im hausnahen Bereich 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ geringe bis mittlere Wärmeisoleffekte ☀ hohe Variabilität der Mikroklimate ☀ Kaltluftmassentransport aus dem südlichen Teil des Bezirks ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ geringe bis mittlere Wärmeisoleffekte ☀ hohe Variabilität der Mikroklimate ☀ Kaltluftmassentransport aus dem südlichen Teil des Bezirks ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten ➤ kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben ➤ behutsame Nachverdichtung im Bereich Kirchhörde möglich ➤ Erhalt und Ausbau der Grünvernetzungen im Umfeld von Lückemberg auch unter Einbeziehung privater Grünanlagen ➤ Baugrenzen an den Siedlungsrändern im Bereich Kleinholtshausen und im Bereich der in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Luftleitbahn (Menglinghausen - Barop – Innenstadt-West) ➤ Erhalt bzw. Neupflanzung von Straßenbäumen entlang der Stockumer Straße, Grotenbachstraße und Singerhoffstraße ➤ Anlegen oder verdichten von Immissionsschutzpflanzungen entlang der A44 und A45
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ geringe bis mittlere Wärmeisoleffekte ☀ hohe Variabilität der Mikroklimate ☀ Kaltluftmassentransport aus dem südlichen Teil des Bezirks ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringer bis mittlerer Versiegelungsgrad - mittlerer bis hoher Grünflächenanteil - mittlere Rauigkeit - Entfernung zu bzw. Anbindung an innerstädtischen Grünflächen und/oder größeren Grünvernetzungsstrukturen 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ oft günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu Ausgleichsräumen und relativ geringer Rauigkeit </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der A45 und von Gewerbeansiedlungen möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ oft günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu Ausgleichsräumen und relativ geringer Rauigkeit 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der A45 und von Gewerbeansiedlungen möglich 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ oft günstige Belüftungssituation aufgrund der Nähe zu Ausgleichsräumen und relativ geringer Rauigkeit 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der A45 und von Gewerbeansiedlungen möglich 			

Stadtbezirk Hombruch			
Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischgebiete mit überwiegend 3-5 geschossiger Bebauung, auch in Block- und Zeilenbebauung - öffentliche Einrichtungen (z.B. Universität, Schulen, Kirche, Krankenhäuser, Verwaltungsgelände) - teils hochversiegelte Innen- bzw. Hinterhöfe mit Anbauten sowie Garagenanlagen 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch unmittelbare Nähe zu Frei- und Grünflächen bzw. die Anbindung an größere Grünvernetzungsstrukturen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☹ teils hohe Wärmeinseleffekte ☹ lokale Windfeldmodifikationen im Umfeld hoher Gebäude können zu Winddiskomfort führen ☹ teils keine Versorgung mit natürlichen Kaltluftzufüssen </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch unmittelbare Nähe zu Frei- und Grünflächen bzw. die Anbindung an größere Grünvernetzungsstrukturen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☹ teils hohe Wärmeinseleffekte ☹ lokale Windfeldmodifikationen im Umfeld hoher Gebäude können zu Winddiskomfort führen ☹ teils keine Versorgung mit natürlichen Kaltluftzufüssen
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch unmittelbare Nähe zu Frei- und Grünflächen bzw. die Anbindung an größere Grünvernetzungsstrukturen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☹ teils hohe Wärmeinseleffekte ☹ lokale Windfeldmodifikationen im Umfeld hoher Gebäude können zu Winddiskomfort führen ☹ teils keine Versorgung mit natürlichen Kaltluftzufüssen 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung bzw. Ausdehnung - Anbindung an bzw. Nähe zu Frei- und Grünflächen 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ die erhöhten Wärmeinseleffekte tragen durch Konvektion zur Labilisierung der bodennahen Luftschichten bei (im Bereich angrenzend an die hochverdichtete Innenstadt) </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ oft schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☹ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr der entlang der Hauptstraßen sowie angrenzend zu Gewerbesiedlungen möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ die erhöhten Wärmeinseleffekte tragen durch Konvektion zur Labilisierung der bodennahen Luftschichten bei (im Bereich angrenzend an die hochverdichtete Innenstadt) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ oft schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☹ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr der entlang der Hauptstraßen sowie angrenzend zu Gewerbesiedlungen möglich
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ die erhöhten Wärmeinseleffekte tragen durch Konvektion zur Labilisierung der bodennahen Luftschichten bei (im Bereich angrenzend an die hochverdichtete Innenstadt) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ oft schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☹ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr der entlang der Hauptstraßen sowie angrenzend zu Gewerbesiedlungen möglich 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ keine weitere Bebauung und Versiegelung im Bereich des Zentrums von Hombruch zulassen ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entscheidung- und Begrünungsmaßnahmen anstreben, z.B. Entkernung und Begrünung von Innenhöfen im Bereich Leo- / Singershoff- Kuntze- / Tannenstraße, Baumpflanzungen auf den Parkplatzflächen und Schulhöfen, Dachbegrünungen auf Garagenanlagen (z.B. nördlich Leostraße) ➤ Förderung des Luftaustausches zwischen dem Rombergpark und der angrenzenden Bebauung ➤ Erhalt bzw. Neupflanzung von Straßenbäumen „Am Hombruchsfeld“ ➤ Reduzierung der bodennahen Emissionen entlang der Hauptverkehrsstraßen 			

Stadtbezirk Hombrecht				
Lastraum der hochverdichteten Innenstadt				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - drei- bis mehrgeschossige Wohn- und Mischbebauung mit hochversiegelten Hinter- bzw. Innenhöfen (Anbauten und Garagen); öffentliche Einrichtungen (Verwaltungsgebäude, Einzelhandel, Kirche) - hochversiegelte Parkplatzflächen und öffentliche Plätze - Fußgängerzone 	<p>Bioklima</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="352 1070 496 1563"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Abkühlung in den Abendstunden wird die mögliche Aufenthaltsdauer verlängert </td> <td data-bbox="352 600 496 1066"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☀ hoher Wärmeinseleffekt ☀ nahezu kein Kaltluftmassentransport bis in das Zentrum </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Abkühlung in den Abendstunden wird die mögliche Aufenthaltsdauer verlängert 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☀ hoher Wärmeinseleffekt ☀ nahezu kein Kaltluftmassentransport bis in das Zentrum 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine weitere Bebauung und Versiegelung zulassen ☀ Rückbaumaßnahmen als Chance zur Integration von mehr Grün in das Stadtbild ergreifen; bei unvermeidbarer Neubeauung erhöhten Grünflächenanteil realisieren ☀ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entscheidungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben; Anpflanzungen schattenspendender Bäume auf Parkplätzen (z.B. südlich der Bezirksverwaltung) und öffentlichen Plätzen (z.B. Hombrecht Marktplatz); Entkernung und Begrünung von Innenhöfen; Einsatz von Dach- und Fassadenbegrünungen; Schaffung verdunstungsaktiver Flächen und Elemente (z.B. bewegte Wasserinstallationen) ☀ Reduzierung der Verkehrsemissionen entlang der Hauptverkehrsstraßen
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Abkühlung in den Abendstunden wird die mögliche Aufenthaltsdauer verlängert 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☀ hoher Wärmeinseleffekt ☀ nahezu kein Kaltluftmassentransport bis in das Zentrum 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Versiegelungsgrad; teils durch stark überbaute und versiegelte Innen- bzw. Innenhöfe - sehr geringer Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung - keine direkte Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume - Ausdehnung 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="884 1070 1027 1563"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ die in den Nachtstunden anhaltende thermische Turbulenz vergrößert den bodennahen Durchmischungsraum (Schadstoffverdünnung) </td> <td data-bbox="884 600 1027 1066"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ die in den Nachtstunden anhaltende thermische Turbulenz vergrößert den bodennahen Durchmischungsraum (Schadstoffverdünnung) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ die in den Nachtstunden anhaltende thermische Turbulenz vergrößert den bodennahen Durchmischungsraum (Schadstoffverdünnung) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr 			

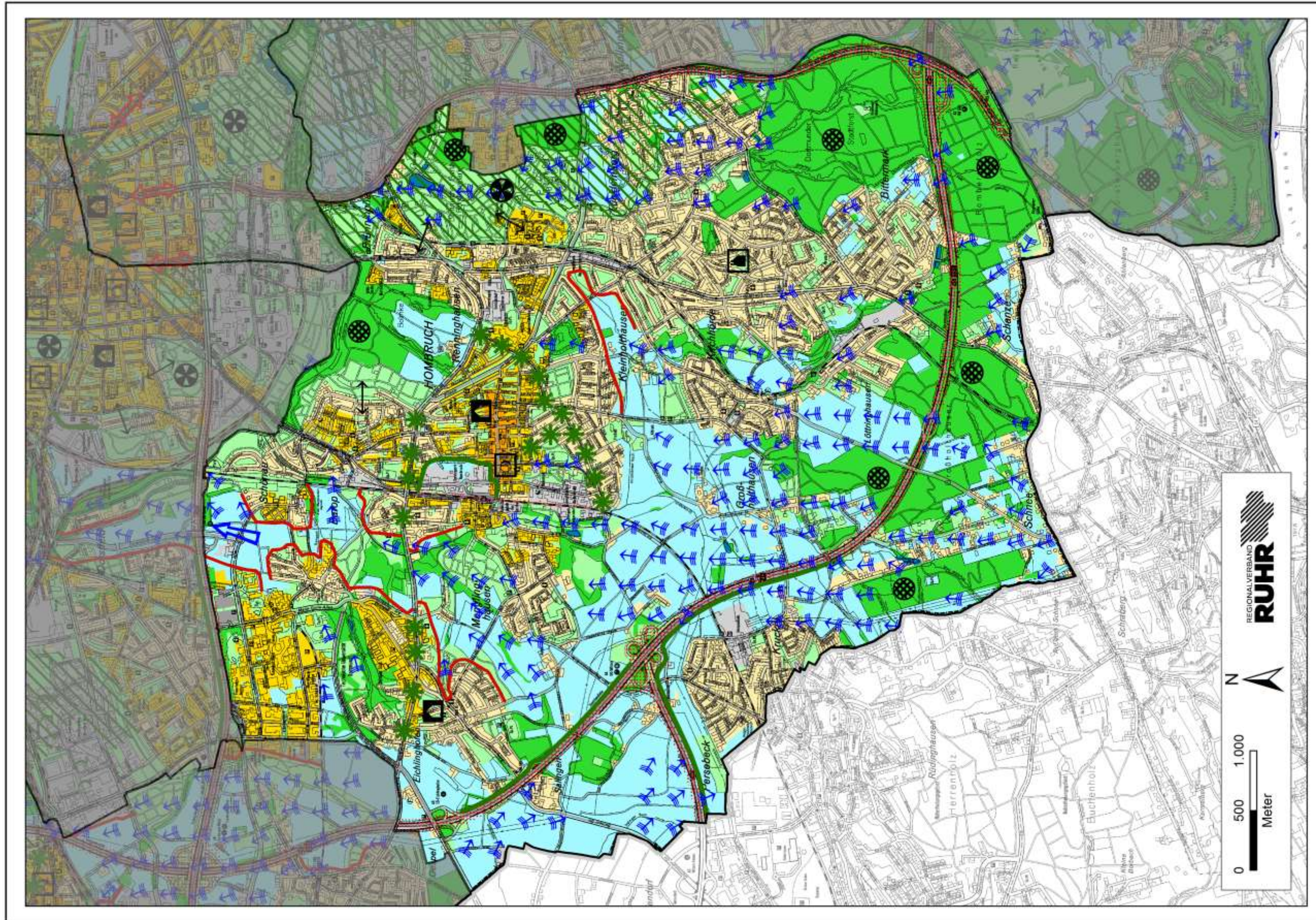
Stadtbezirk Hombbruch			
Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Servicepark Hombbruch, Gewerbegebiete am Spörkel, Harkortshof, Kieferstraße, Betriebshof Stockumer Straße - unterschiedliche Nutzungsarten (z.B. Maschinenbau, Supermärkte, Freizeiteinrichtungen) 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <p>☀ teilweise leichte Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu Ausgleichsräumen</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ lang anhaltende, nächtliche thermische Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (teils hoher Wärmeinseleffekt) ☛ tagsüber Belastung durch Hitzestress und Schwüle möglich ☛ teils geringe Versorgung mit natürlichen Kaltluftzufüssen (z.B. Servicepark Hombbruch) </td> </tr> </table>	<p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <p>☀ teilweise leichte Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu Ausgleichsräumen</p>	<p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ lang anhaltende, nächtliche thermische Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (teils hoher Wärmeinseleffekt) ☛ tagsüber Belastung durch Hitzestress und Schwüle möglich ☛ teils geringe Versorgung mit natürlichen Kaltluftzufüssen (z.B. Servicepark Hombbruch)
<p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <p>☀ teilweise leichte Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu Ausgleichsräumen</p>	<p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ lang anhaltende, nächtliche thermische Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (teils hoher Wärmeinseleffekt) ☛ tagsüber Belastung durch Hitzestress und Schwüle möglich ☛ teils geringe Versorgung mit natürlichen Kaltluftzufüssen (z.B. Servicepark Hombbruch) 		
Planungshinweise:			
<ul style="list-style-type: none"> ☛ Entsiegelung, Begrünung und Pflanzung großkroniger Bäume auf gewerblichen Freiflächen sowie großräumigen Lager- und Parkplatzflächen ☛ Begrünung von Dächern und Fassaden ☛ Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm ☛ Verdichten der Immissions-schutzpflanzungen um den Servicepark Hombbruch 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Versiegelungsgrad - kaum Vegetation vorhanden - oft direkt angrenzend an Wohnbebauung - Größe und Art der Nutzung - Anbindung an klimatische Ausgleichsräume - z. T. Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <p>☀ teilweise noch relativ günstige Belüftungssituation aufgrund vergleichsweise geringen Gebäudehöhen und Nähe zu Ausgleichsräumen (Gewerbegebiete Harkortshof und Kieferstraße)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Windfeldmodifikationen durch Gebäudestrukturen möglich ☛ teilweise erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich </td> </tr> </table>	<p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <p>☀ teilweise noch relativ günstige Belüftungssituation aufgrund vergleichsweise geringen Gebäudehöhen und Nähe zu Ausgleichsräumen (Gewerbegebiete Harkortshof und Kieferstraße)</p>	<p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Windfeldmodifikationen durch Gebäudestrukturen möglich ☛ teilweise erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich
<p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <p>☀ teilweise noch relativ günstige Belüftungssituation aufgrund vergleichsweise geringen Gebäudehöhen und Nähe zu Ausgleichsräumen (Gewerbegebiete Harkortshof und Kieferstraße)</p>	<p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Windfeldmodifikationen durch Gebäudestrukturen möglich ☛ teilweise erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm möglich 		

Stadtbezirk Hombbruch			
Regional bedeutsamer Ausgleichsraum Freiland			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - große Acker- und Grünlandflächen insbesondere im Süden und Westen von Hombbruch - ergiebige Kalt- und Frischluftproduzenten - teilweise Funktion als Belüftungsbahn - Pufferfunktion zwischen den Siedlungsflächen - teilweise Grünflächenvernetzung 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ hohe Kaltluftproduktion und -volumenströme ☀ aufgrund der hohen Reliefenergie können die Kaltluftströme häufig tief in die Siedlungsbereiche vordringen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ geringe Kaltluftzufuhr im hochverdichteten Zentrumsbereich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ hohe Kaltluftproduktion und -volumenströme ☀ aufgrund der hohen Reliefenergie können die Kaltluftströme häufig tief in die Siedlungsbereiche vordringen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ geringe Kaltluftzufuhr im hochverdichteten Zentrumsbereich
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ hohe Kaltluftproduktion und -volumenströme ☀ aufgrund der hohen Reliefenergie können die Kaltluftströme häufig tief in die Siedlungsbereiche vordringen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ geringe Kaltluftzufuhr im hochverdichteten Zentrumsbereich 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - Nutzung - Relief - Größe - Umgebung 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen im Nahbereich der A45 möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen im Nahbereich der A45 möglich
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen im Nahbereich der A45 möglich 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt der kaltluftproduzierenden Ausgleichsräume, daher weitestgehend Freihalten von Bebauung; insb. keine Ansiedlung bodennaher Emittenten ➤ Grünvernetzungen im Osten von Hombbruch ausbauen ➤ Baugrenzen in Kleinhofhäusern und entlang der Luftleitbahn in Richtung Innenstadt-West festsetzen ➤ die Siedlungsränder von riegeltartiger Bebauung Freihalten, um den Zufluss von Kaltluft nicht zu stören 			

Stadtbezirk Hombrecht			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Wald			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Große Waldflächen im Süden des Bezirks (z.B. Dortmunder Stadforst, Romberg-Holz) sowie mehrere Waldflächen bzw. Baumbestände unterschiedlicher Größe über den Bezirk verteilt - teils Naherholungsfunktion - Filterfunktion für Luftschadstoffe - Kalt- und Frischluftproduzenten 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Kaltlufttransport aus den Waldflächen in angrenzenden Wohngebiete </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive klimatische Eigenschaften der kleineren Baumbestände im We-sentlichen auf die Fläche selbst be-schränkt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Kaltlufttransport aus den Waldflächen in angrenzenden Wohngebiete 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive klimatische Eigenschaften der kleineren Baumbestände im We-sentlichen auf die Fläche selbst be-schränkt
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Kaltlufttransport aus den Waldflächen in angrenzenden Wohngebiete 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive klimatische Eigenschaften der kleineren Baumbestände im We-sentlichen auf die Fläche selbst be-schränkt 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Waldflächen sind grundsätzlich als wertvolle Kalt- und Frischluftproduzenten sowie aufgrund ihrer teils hohen Bedeutung als Naherholungs- und Regenerationsräume zu erhalten 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Lage des Waldgebietes - angrenzende Nutzungen - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ Frischluftproduzenten ☀ Pufferfunktion entlang der A45 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ erhöhte Luftschadstoffimmissionen im Umfeld der A45 möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ Frischluftproduzenten ☀ Pufferfunktion entlang der A45 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ erhöhte Luftschadstoffimmissionen im Umfeld der A45 möglich
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe ☀ keine Emissionen ☀ Frischluftproduzenten ☀ Pufferfunktion entlang der A45 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ erhöhte Luftschadstoffimmissionen im Umfeld der A45 möglich 		

Stadtbezirk Hombrecht			
Lokal bedeutsamer Ausgleichsraum Park- und Grünanlagen			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rombergpark, ausgedehnte Kleingartenanlagen, Park- und Grünflächen - Klimaoasen mit wohnnaher Freizeit- und Erholungsfunktion - teils Anbindung an Beilüftungsbahn und Grünnetzstrukturen - lokale Kalt- und Frischluftproduzenten 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte am Tage sowie Abmilderung nächtlicher Wärmeinseleffekte (gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit) ☀ Kaltluftmassentransporte in die jeweils angrenzende Bebauung ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte am Tage sowie Abmilderung nächtlicher Wärmeinseleffekte (gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit) ☀ Kaltluftmassentransporte in die jeweils angrenzende Bebauung ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte am Tage sowie Abmilderung nächtlicher Wärmeinseleffekte (gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit) ☀ Kaltluftmassentransporte in die jeweils angrenzende Bebauung ☀ günstige bioklimatische Verhältnisse 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Ausstattung - Vernetzung der Flächen untereinander sowie die räumlich-funktionale Anbindung an Wald- und Freiflächen - angrenzende Nutzung - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich angrenzender Hauptverkehrsstraßen und Gewerbeansiedlungen möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich angrenzender Hauptverkehrsstraßen und Gewerbeansiedlungen möglich
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich angrenzender Hauptverkehrsstraßen und Gewerbeansiedlungen möglich 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt und Sicherung der vorhandenen Grünflächen; insb. Erhalt und Ausbau der bestehenden Grünnetzungen ➤ die Übergangsbereiche zwischen großen Grün- sowie Parkanlagen und der angrenzenden Bebauung sind offen zu halten (Vernetzung schaffen); bei kleineren Grün- und Parkanlagen sind die Ränder zu schließen (Klimaoasen schaffen) ➤ Luftaustausch zwischen Kleingartenanlagen / Parks und der umliegenden Wohnbebauung fördern ➤ keine weitere Ansiedlung von Emittenten im Umfeld von Parks und Grünanlagen ➤ Festsetzen von Baugrenzen am Westrand des Umweltkulturparks 			

Stadtbezirk Homburch			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Gewässer			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - See im Rombergpark - Erholungs- und Freizeitfunktion 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht </td> </tr> </table>	<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht
<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Gewässer einschließlich der Ufervegetation sind als wertvolle Erholungs- und Freizeiträume zu erhalten ➤ 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - spezifische Eigenschaften von Wasser - Größe - angrenzende Nutzungen 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit </td> </tr> </table>	<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit
<p>Gunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation 	<p>Ungunstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit 		



Karte 9-8: Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Hombruch

9.2.8 Stadtbezirk Lütgendortmund

Der Stadtbezirk Lütgendortmund setzt sich zusammen aus den Ortsteilen Bövinghausen, Lütgendortmund, Marten, Oespel, Kley, Somborn, Holte-Kreta und Westrich. Im Norden grenzt der Bezirk an Castrop-Rauxel und Huckarde, im Osten an die Innenstadt-West und Hombruch. Südlich von Lütgendortmund liegend die Städte Witten und Bochum, dessen Stadtgebiet auch die westliche Grenze von Lütgendortmund markiert.



Über den Bezirk verteilt finden sich verschiedene größere zusammenhängende Freiflächen, welche als regional bedeutsame klimatische Ausgleichsräume dienen. Am Ostrand von Lütgendortmund verläuft ein Band landwirtschaftlicher Freiflächen, welches sich von der Grenze zu Witten bis nach Marten erstreckt. Während autochthoner Wetterlagen können hier bedeutsame Kaltluftvolumenströme entstehen. Aufgrund der Reliefeigenschaften sind die Flächen zwar nicht an die großen Kaltluftentstehungsgebiete in Witten angeschlossen, das in nördliche Richtung abfallende Gelände ermöglicht jedoch ein Vordringen der Luftmassen in die Siedlungsbereiche von Oespel, Kley und Marten und macht sich auch auf den Gewerbeflächen des Induparks positiv bemerkbar. Weitere Freiflächen liegen zwischen den Siedlungsräumen von Somborn und Kley. Infolge der Geländestruktur sind diese Flächen auch an große Ausgleichsräume auf dem Stadtgebiet von Witten angebunden, was zu einer sehr ausgeprägten Kaltluftdynamik führt. Von der kühlenden Wirkung der Luftmassen profitiert neben Somborn und Kley insbesondere auch Lütgendortmund-Ost. Zwischen Lütgendortmund und Westrich sowie auf der Nordseite von Westrich liegen ebenfalls mehrere Ackerflächen. Da das Gelände hier in Richtung Osten abfällt, tragen die Flächen während autochthoner Wetterlagen dazu bei, die thermische Belastung der in dieser Richtung angrenzenden Siedlungsbereiche und des Gewerbegebietes Germania zu mindern. Die großen landwirtschaftlichen Flächen westlich von Bövinghausen entfalten (bezogen auf das Stadtgebiet von Dortmund) ihre positive klimatische Wirkung vor allem während allochthoner Wetterlagen. Bei Wind aus westlichen Richtungen kann Frischluft in die bebauten Bereiche transportiert werden. Auf den Freiflächen gebildete Kaltluft fließt hingegen in Richtung der Stadtgrenze und des Bövinghauser Baches ab.

Um die klimatische Ausgleichsfunktion der Freiflächen zu erhalten, sollten diese weitestgehend von Bebauung freigehalten werden. Von besonderer Bedeutung ist dies beispielsweise im nördlichen Lütgendortmund (am Ortsrand von Westrich) sowie am Ostrand des Geländes der ehemaligen Zeche Zollern. Aber auch die Freiflächen an der Grenze zu Hombruch, bzw. zur Innenstadt-West und zwischen Somborn und Kley besitzen wichtige Funktionen für die

Kalt- und Frischluftzufuhr in die angrenzenden Siedlungsräume. Aus diesem Grunde sollten hier die in der Planungshinweiskarte dargestellten klimatischen Baugrenzen festgesetzt und westlich von Bövinghausen zumindest angestrebt werden.

Neben den landwirtschaftlich genutzten Freiflächen verfügt Lütgendortmund auch über mehrere lokal bedeutsame Park- und Grünanlagen. Neben verschiedenen Kleingartenanlagen und größeren Grünflächen (wie z. B. dem Volksgarten oder dem Bezirksfriedhof) ist hier insbesondere der Grünverbund zu nennen, der sich von Somborn in nordöstlicher Richtung (entlang des Schmechtingsbaches) bis nach Marten und über die Bezirksgrenze hinaus erstreckt.

Park- und Grünanlagen können in Abhängigkeit von ihrer Größe eine gewisse klimatische Fernwirkung entwickeln oder als lokale Klimaoasen wirken. Daher sollten größere Flächen (größer als ein Hektar) an den Rändern geöffnet werden und kleine Areale möglichst als geschlossene Ausgleichsräume modelliert werden. Die Flächen der Grünvernetzung sollten unbedingt erhalten und möglichst vergrößert werden. Hierfür können auch private Gärten oder Teile des Gewerbegebietes Germania einbezogen werden.

Größere Waldflächen finden sich in Lütgendortmund vor allem in Kley (Dorneywald) und nördlich des Volksgartens Lütgendortmund (Naturschutzgebiet Dellwiger Bach). Außerdem finden sich kleinere Gehölze über den Bezirk verteilt. Aufgrund des gedämpften Tagesgangs der Lufttemperatur und des Schattenwurfes der Baumkronen bilden Wälder optimale Rückzugs- und Regenerationsorte an heißen Tagen. Außerdem tragen sie zur Kaltluftproduktion bei und übernehmen eine wichtige Filterfunktion. Aus diesem Grund sollten die Waldflächen erhalten und geschützt werden.

Der Stadtbezirk Lütgendortmund weist hinsichtlich der Bebauungsstruktur eine heterogene Erscheinung auf. In den Randbereichen sind oftmals aufgelockerte Siedlungsstrukturen mit Einfamilien-, Doppel- oder kleineren Mehrfamilienhäusern zu finden (beispielsweise in Oespel oder Holte-Kreta), welche dem Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebieten zugeordnet werden können. Aufgrund des eher geringen Versiegelungsgrades, der oftmals hohen Durchgrünung und der Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen ist der städtische Wärmeinseleffekt nur wenig ausgeprägt. Über den Bezirk verteilt existieren jedoch auch einige Siedlungsbereiche, die dem Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete angehören und durch eine entsprechend höhere Bebauungsdichte charakterisiert werden. Ein Beispiel hierfür ist etwa der Norden von Bövinghausen mit seinen bis zu sechsgeschossigen Mehrfamilienhäusern. Die dichtesten Siedlungsstrukturen des Stadtbezirks Lütgendortmund finden sich jedoch im zentralen Bereich des gleichnamigen Stadtteils. Das Umfeld der S-Bahnstation Dortmund-Lütgendortmund ist durch einen sehr hohen Versiegelungsgrad gekennzeichnet. Die Begrünung beschränkt sich auf kleinere Rasenflächen und einzelne Bäume. Der städtische Wärmeinseleffekt ist daher hier sehr ausgeprägt. Östlich, zwischen

Lütgendortmunder Straße und Lütgendortmunder Hellweg, schließt sich ein Gebiet an, welches zwar etwas weniger stark verdichtet ist, aber dennoch deutliche Überwärmungstendenzen aufweist.

Zur Wahrung der in weiten Teilen noch positiven klimatischen Bedingungen in den locker bebauten Ortsteilen von Lütgendortmund sollte die aufgelockerte, durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten bleiben und möglichst auf eine weitere Versiegelung und Nachverdichtung verzichtet werden. Hingegen sollte die Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen, wie z.B. die Entsiegelung und Baumpflanzung zur Schaffung von Schattenzonen auf Schulhöfen sowie auf Parkplatzflächen, angestrebt werden. Dies gilt auch und besonders für das hochverdichtete Zentrum von Lütgendortmund. Um eine Anbindung an einen klimatischen Ausgleichsraum (Park der Generationen) zu schaffen, sollte vor allem der Parkplatz an der Lütgendortmunder Straße begrünt und entsiegelt werden. Idealerweise sollten hierfür großkronige Bäume gepflanzt werden. Um die Nutzung als Rummelplatz o. ä. zu erhalten, kann hier auch mobiles Grün eingesetzt werden. Im Park der Generationen sollten zusätzliche schattenspendende Bäume und Baumgruppen gepflanzt werden. Die Entkernung und Begrünung von hochversiegelten Innenhöfen sowie der Einsatz von Dach- und Fassadenbegrünungen stellen weitere Maßnahmen zur Verbesserung der lokalklimatischen Verhältnisse dar. Hierfür könnten beispielsweise die niedrigen und großen Flachdächer an der Limbecker Straße / Ecke Hofstadtweg in Betracht gezogen werden. Weiterhin können durch den Erhalt bzw. die Neupflanzung von Straßenbäumen (z. B. Lütgendortmunder Straße, Flaspöete, Martener Straße) durch Verschattungs- und Verdunstungseffekte lokale Klimaverbesserungen im Straßenraum erzielt werden. Dabei sollte insbesondere in stark befahrenen Straßenabschnitten darauf geachtet werden, dass sich keine geschlossenen Kronendächer entwickeln, da hierdurch der vertikale Luftaustausch eingeschränkt wird und somit die Gefahr der Schadstoffakkumulation besteht.

Neben den Wohn- und Mischgebieten sind im Stadtbezirk Lütgendortmund auch verschiedene Gewerbegebiete angesiedelt. Die größte zusammenhängende Gewerbefläche bildet hier der Indupark mit den angrenzenden Gewerbegebieten Steinhammer Straße, Alter Hellweg und Kley. Darüber hinaus existieren noch weitere Gewerbegebiete über die Bezirksfläche verteilt (z. B. Flaspöete, Germania oder Lütgendortmund-Ost). Diese großflächigen Areale sind durch unterschiedliche gewerbliche und industrielle Nutzungen (z.B. großflächiger Einzelhandel, produzierendes Gewerbe, Logistikunternehmen, diverse Kfz-Dienstleistungen) geprägt und weisen einen sehr hohen Versiegelungsgrad, kaum Vegetationsbestände sowie teilweise erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme und Lärm auf. Bio- und Immissionsklimatisch hat dies langanhaltende, nächtliche Überwärmungen und Belastungen durch Hitzestress und Schwüle am Tage sowie erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm zur Folge.

Daher sollten in den Gewerbegebieten Maßnahmen zur Entsiegelung, Begrünung und Erhöhung des Anteils großkroniger Bäume auf Lager- und Parkplatzflächen ergriffen werden. Dach-

und Fassadenbegrünungen können ein weiteres Instrument zur Erhöhung des Grünflächenanteils darstellen. Des Weiteren sollte keine weitere Ansiedlung bodennaher Emittenten im Bereich von Kaltluftabflüssen erfolgen, Maßnahmen zur Reduzierung der Emissionen durchgeführt und eine Errichtung bzw. Aufwertung der Immissionsschutzpflanzung umgesetzt werden. Die Gewerbegebiete Germania und Steinhammer Straße grenzen an eine Grünvernetzung und sollten durch Baumpflanzungen, Entsiegelungen und Grünstreifen möglichst in diesen Verbund einbezogen werden.

Mit den Autobahnen A40 und A45 verlaufen zwei sehr stark frequentierte Verkehrswege durch den Stadtbezirk. In Siedlungsnähe sind die Trassen bereits weitestgehend durch Lärmschutzwände / -wälle und Immissionsschutzpflanzungen begrenzt. Für den Fall das neue Siedlungen im Umfeld der Autobahnen ausgewiesen werden sollen, sollte dies zum Anlass genommen werden, um möglichst breite Busch- und Gehölzstreifen anzulegen.

Stadtbezirk Lütgendortmund					
Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete					
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hauptsächlich aufgelockerte Wohnbebauung mit geringer Geschossanzahl (i.d.R. max. 3 Geschosse); vereinzelt in Zeilenbebauung; öffentliche Einrichtungen (z.B. Kirchen, Schulen, Kitas) - teils große zusammenhängende Gartenareale bzw. größere Grünflächen im hausnahen Bereich 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Günstfaktoren</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Ungünstfaktoren</th> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ hohe Variabilität der Mikroklimata durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ teilweise Kaltluftzufüsse von den umliegenden Freiflächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> ☀ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ hohe Variabilität der Mikroklimata durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ teilweise Kaltluftzufüsse von den umliegenden Freiflächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein
Günstfaktoren	Ungünstfaktoren				
<ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ hohe Variabilität der Mikroklimata durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ teilweise Kaltluftzufüsse von den umliegenden Freiflächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein 				
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringer bis mittlerer Versiegelungsgrad - mittlerer bis hoher Grünflächenanteil - Entfernung zu bzw. Anbindung an innerstädtische Grünflächen und/oder größere Grünvernetzungsstrukturen - teils angrenzend zu Gewerbeansiedlungen und/oder Hauptverkehrsstraßen 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Günstfaktoren</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Ungünstfaktoren</th> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> ☀ grundsätzlich geringe Schadstoffemissionen innerhalb der Wohngebiete ☀ teilweise noch günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauhigkeit der Bebauung </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen / Autobahnen sowie von Gewerbebetrieben möglich </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ grundsätzlich geringe Schadstoffemissionen innerhalb der Wohngebiete ☀ teilweise noch günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauhigkeit der Bebauung 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen / Autobahnen sowie von Gewerbebetrieben möglich
Günstfaktoren	Ungünstfaktoren				
<ul style="list-style-type: none"> ☀ grundsätzlich geringe Schadstoffemissionen innerhalb der Wohngebiete ☀ teilweise noch günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauhigkeit der Bebauung 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen / Autobahnen sowie von Gewerbebetrieben möglich 				
<p><u>Planungshinweise:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten ➤ kleinräumige Entsigelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben ➤ Erhalt und Ausbau der bestehenden Grünnetzungen zwischen Somborn und Marten (auch unter Einbeziehung privater Grünanlagen bzw. Gärten) ➤ Festsetzen von Baugrenzen um den Siedlungsrand von Westrich und am Siedlungsrand zwischen Oespel und der A45 zum Schutz der angrenzenden Freiflächen ➤ Dachbegrünung auf niedrigen Gebäuden (z.B. im Umfeld des Passmannwegs) ➤ Baugrenzen am Westrand von Bövinghausen anstreben 					

Stadtbezirk Lütgendortmund					
Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete					
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischbebauung mit überwiegend 3-4 geschossiger Bebauung sowie öffentlichen Gebäude (z.B. Kirchen, Schulen, Kitas) - teilweise hochversiegelte Innen- bzw. Hinterhöfe mit Anbauten und/oder Garagen 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Günstfaktoren</td> <td style="width: 50%;">Ungünstfaktoren</td> </tr> <tr> <td>☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen (Versorgung mit Frisch- und Kaltluft)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☛ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☛ teils hohe Wärmeinseleffekte </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren	☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen (Versorgung mit Frisch- und Kaltluft)	<ul style="list-style-type: none"> ☛ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☛ teils hohe Wärmeinseleffekte
Günstfaktoren	Ungünstfaktoren				
☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen (Versorgung mit Frisch- und Kaltluft)	<ul style="list-style-type: none"> ☛ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☛ teils hohe Wärmeinseleffekte 				
Planungshinweise:					
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entscheidung- und Begrünungsmaßnahmen anstreben, z.B. Entkernung und Begrünung von Innenhöfen, Dachbegrünung von Garagen und niedrigen Flachdächern, (weitere) Baumplanzungen auf Parkplätzen sowie Schulhöfen ➤ Erhalt bzw. Neupflanzung von Straßenbäumen entlang der Lütgendortmunder Straße und der Flaspöete 					
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - teilweise hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung (teils angrenzend zu Gewerbeansiedlungen und/oder Hauptverkehrsstraßen) - Entfernung zu bzw. Anbindung an klimatische Ausgleichsräume 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Günstfaktoren</td> <td style="width: 50%;">Ungünstfaktoren</td> </tr> <tr> <td>☛ Nähe zu großen Ausgleichsräumen fördert den Luftaustausch</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☛ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☛ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen sowie von Gewerbegebieten möglich </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren	☛ Nähe zu großen Ausgleichsräumen fördert den Luftaustausch	<ul style="list-style-type: none"> ☛ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☛ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen sowie von Gewerbegebieten möglich
Günstfaktoren	Ungünstfaktoren				
☛ Nähe zu großen Ausgleichsräumen fördert den Luftaustausch	<ul style="list-style-type: none"> ☛ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☛ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen sowie von Gewerbegebieten möglich 				

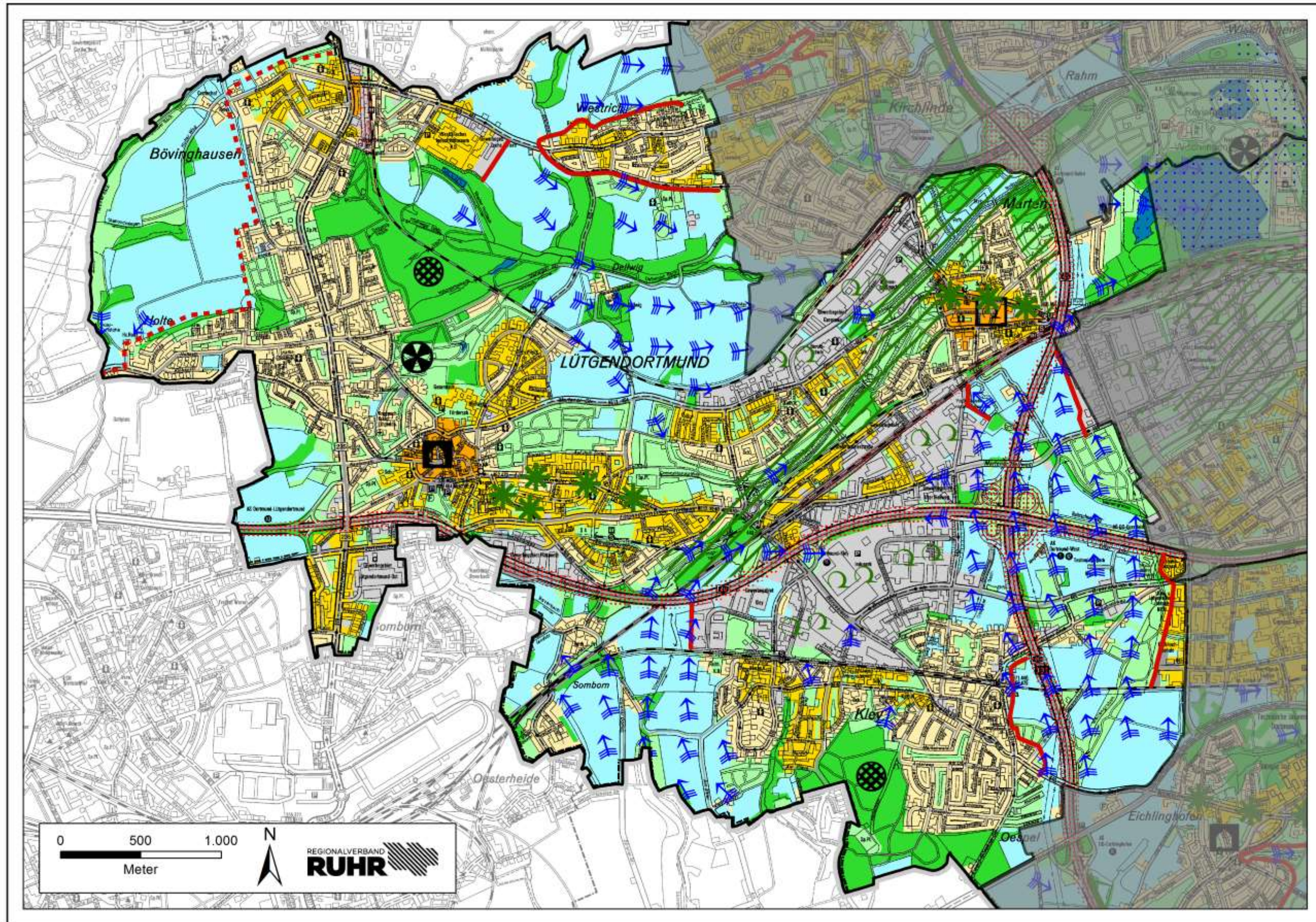
Stadtbezirk Lütgendortmund			
Lastraum der hochverdichteten Innenstadt			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zentrum von Lütgendortmund und Marten - drei- bis mehrgeschossige Wohn- und Mischbebauung mit hochversiegelten Hinter- bzw. Innenhöfen (Anbauten und Garagen); öffentliche Einrichtungen (Verwaltungsgebäude, Einzelhandel, Kirchen) - hochversiegelte Parkplatzflächen und öffentliche Plätze - Fußgängerzone 	<p>Bioklima</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="352 172 427 600"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Abkühlung in den Abendstunden wird die mögliche Aufenthaltsdauer verlängert </td> <td data-bbox="352 600 427 1986"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☀ hoher Wärmeinseleffekt ☀ nahezu kein Kaltluftmassentransport bis in das Zentrum von Lütgendortmund </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Abkühlung in den Abendstunden wird die mögliche Aufenthaltsdauer verlängert 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☀ hoher Wärmeinseleffekt ☀ nahezu kein Kaltluftmassentransport bis in das Zentrum von Lütgendortmund
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Abkühlung in den Abendstunden wird die mögliche Aufenthaltsdauer verlängert 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☀ hoher Wärmeinseleffekt ☀ nahezu kein Kaltluftmassentransport bis in das Zentrum von Lütgendortmund 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Versiegelungsgrad; teils durch stark überbaute und versiegelte Innen- bzw. Hinterhöfe - sehr geringer Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung - keine direkte Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="879 172 954 600"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ die in den Nachtstunden anhaltende thermische Turbulenz vergrößert den bodennahen Durchmischungsraum (Schadstoffverdünnung) </td> <td data-bbox="879 600 954 1986"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ die in den Nachtstunden anhaltende thermische Turbulenz vergrößert den bodennahen Durchmischungsraum (Schadstoffverdünnung) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ die in den Nachtstunden anhaltende thermische Turbulenz vergrößert den bodennahen Durchmischungsraum (Schadstoffverdünnung) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Verkehr 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine weitere Bebauung und Versiegelung zulassen ☀ Rückbaumaßnahmen nutzen um neue Grünflächen zu schaffen (kleine Baulücken in Pocket Parks umwandeln) ☀ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben; Anpflanzungen schattenspendender Bäume auf Parkplätzen (z.B. Parkplatz Lütgendortmunder Straße oder Parkplatz südlich der U-Bahnstation Walbertstraße / Schulmuseum in Marten) und öffentlichen Plätzen (z.B. Heinrich-Sondermann-Platz); Entkernung und Begrünung von Innenhöfen; Einsatz von Dach- und Fassadenbegrünungen (z.B. südlich des Centshops); Installation von Wasserspielen oder kleinen Fontänen im öffentlichen Raum ☀ Reduzierung der Verkehrsemissionen entlang der Hauptverkehrsstraßen ☀ Einsatz von Sonnensegeln zur Abschattung der Fußgängerzone ☀ Anpflanzen von Straßenbäumen entlang der Martener Straße 			

Stadtbezirk Lütgendortmund					
Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen					
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - z.B. Indupark, Gewerbegebiete Kley, Alter Hellweg, Germania, Flaspöete, Zeche Zollern sowie weitere Gewerbeflächen über den Stadtbezirk verteilt - unterschiedliche Nutzungsarten (z.B. großflächiger Einzelhandel, produzierendes Gewerbe, Kfz-Dienstleistungen, Logistik) 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">Günstfaktoren</th> <th style="width: 50%;">Ungünstfaktoren</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise leichte Verbesserung des Mikroklimas durch Kaltluftzufüsse aus den umliegenden Freiflächen ☀ teilweise gute Frischluftzufuhr bei allochthonen Wetterlagen (z.B. im Randbereich des Gewerbegebietes Germania) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lang anhaltende, nächtliche thermische Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (hoher Wärmeinseleffekt) ☀ tagsüber Belastung durch Hitzestress und Schwüle möglich </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise leichte Verbesserung des Mikroklimas durch Kaltluftzufüsse aus den umliegenden Freiflächen ☀ teilweise gute Frischluftzufuhr bei allochthonen Wetterlagen (z.B. im Randbereich des Gewerbegebietes Germania) 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ lang anhaltende, nächtliche thermische Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (hoher Wärmeinseleffekt) ☀ tagsüber Belastung durch Hitzestress und Schwüle möglich
Günstfaktoren	Ungünstfaktoren				
<ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise leichte Verbesserung des Mikroklimas durch Kaltluftzufüsse aus den umliegenden Freiflächen ☀ teilweise gute Frischluftzufuhr bei allochthonen Wetterlagen (z.B. im Randbereich des Gewerbegebietes Germania) 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ lang anhaltende, nächtliche thermische Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (hoher Wärmeinseleffekt) ☀ tagsüber Belastung durch Hitzestress und Schwüle möglich 				
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - teils sehr hoher Versiegelungsgrad - Größe und Art der Nutzung - umliegende Nutzung (teils direkt angrenzend an Wohnbebauung) - Anbindung an Ausgleichsräume - z.T. Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme und Lärm 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">Günstfaktoren</th> <th style="width: 50%;">Ungünstfaktoren</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☀ in einigen Bereichen relativ gute Austauschbedingungen durch die Nähe zu großen Freiflächen </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☀ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☀ teilweise erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme und Lärm möglich </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ in einigen Bereichen relativ gute Austauschbedingungen durch die Nähe zu großen Freiflächen 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☀ teilweise erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme und Lärm möglich
Günstfaktoren	Ungünstfaktoren				
<ul style="list-style-type: none"> ☀ in einigen Bereichen relativ gute Austauschbedingungen durch die Nähe zu großen Freiflächen 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit ☀ teilweise erhöhte Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme und Lärm möglich 				
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entsiegelung, Begrünung und Pflanzung großkroniger Bäume auf gewerblichen Freiflächen sowie großräumigen Lager- und Parkplatzflächen ➤ Begrünung von Dächern und Fassaden ➤ keine weitere Ansiedlung von bodennahen Emittenten (insbesondere im Bereich von Kaltluftabflüssen) ➤ Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm ➤ Festsetzen von klimatischen Baugrenzen nordöstlich des AK Dortmund-West, am Ostrand des Gewerbegebietes Zeche Zollern und auf der westlichen Seite des Gewerbegebietes Kley 					

Stadtbezirk Lütgendortmund				
Regional bedeutsamer Ausgleichsraum Freiland				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - große Acker- und Grünlandflächen über den Bezirk verteilt - ergiebige Kalt- und Frischluftproduzenten - Pufferfunktion zwischen den Siedlungsflächen 	<p>Bioklima</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ hohe Kaltluftproduktion und -volumenströme ☀ aufgrund der hohen Reliefenergie (besonders im Süden von Lütgendortmund) können die Kaltluftströme häufig tief in die Siedlungsbereiche vordringen (z.B. in Kley und Oespel) </td> <td> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ kaum Kaltluftzufuhr im hochverdichteten Zentrumsbereich von Lütgendortmund </td> </tr> </table>		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ hohe Kaltluftproduktion und -volumenströme ☀ aufgrund der hohen Reliefenergie (besonders im Süden von Lütgendortmund) können die Kaltluftströme häufig tief in die Siedlungsbereiche vordringen (z.B. in Kley und Oespel) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ kaum Kaltluftzufuhr im hochverdichteten Zentrumsbereich von Lütgendortmund
	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ hohe Kaltluftproduktion und -volumenströme ☀ aufgrund der hohen Reliefenergie (besonders im Süden von Lütgendortmund) können die Kaltluftströme häufig tief in die Siedlungsbereiche vordringen (z.B. in Kley und Oespel) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ kaum Kaltluftzufuhr im hochverdichteten Zentrumsbereich von Lütgendortmund 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt der kaltluftproduzierenden Ausgleichsräume, daher weitestgehend Freihalten von Bebauung; insb. keine Ansiedlung bodennaher Emittenten im Bereich der Kaltluftabflüsse ➤ Baugrenzen in Westrich, Oespel und an der Grenze des Gewerbegebietes Kley festsetzen ➤ die Siedlungsänder von riegeltartiger Bebauung Freihalten, um den Zufluss von Kaltluft nicht zu stören ➤ Baugrenzen am westlichen Siedlungsrand von Bövinghausen anstreben 				
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - Nutzung - Relief - Größe - Umgebung 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen </td> <td> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen im Nahbereich von Gewerbegebieten und der A45 möglich </td> </tr> </table>		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen im Nahbereich von Gewerbegebieten und der A45 möglich
	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen im Nahbereich von Gewerbegebieten und der A45 möglich 		

Stadtbezirk Lütgendortmund		
Bioklimatischer Ausgleichsraum Wald		
Funktion/Nutzungstyp:		
<ul style="list-style-type: none"> - Dellwiger Bachtal, Wald südlich von Oespel, kleinere Wald und Gehölzbestände über den Bezirk verteilt - teils Freizeit- bzw. Naherholungsfunktion - teils Kalt- und Frischluftproduzenten - teils Grünvernetzung (zwischen Somborn und Marten) - Filterfunktion 	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ geringe bioklimatische Belastungen ☀ Kaltluftabflüsse aus dem Dellwiger Bachtal können weit nach Osten vordringen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ positive bioklimatische Verhältnisse sind bei den kleineren Waldflächen bzw. Baumbeständen auf die Flächen selbst beschränkt
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Waldflächen sind grundsätzlich als wertvolle Kalt- und Frischluftproduzenten sowie aufgrund ihrer Bedeutung als wichtige Naherholungs- und Regenerationsräume zu erhalten ➤ Erhalt und Ausbau der bestehenden Grünvernetzung 		
Klimarelevante Faktoren:		
<ul style="list-style-type: none"> - Größe, Ausstattung und Lage des Waldgebietes - angrenzende Nutzungen - Relief 	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe (insb. bei größeren Flächen) ☀ keine Emissionen ☀ teilweise Puffer zu Gewerbegebieten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Nähe verschiedener kleinerer Wald- und Gehölzbestände kann zu erhöhten Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm führen
Immissionsklima		

Stadtbezirk Lütgendortmund					
Lokal bedeutsamer Ausgleichsraum Park- und Grünanlagen					
<p><u>Funktion/Nutzungsstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - z.B. große zusammenhängende Gartenareale bzw. Grünflächen im hausnahen Bereich, Kleingärten, Sportanlagen, Volksgarten Lütgendortmund, Friedhöfe - Klimaoasen mit wohnnaher Freizeit- und Erholungsfunktion - lokale Kalt- und Frischluftproduzenten - teils Grünvernetzung 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Bioklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="352 1070 821 1563"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ Grundsätzlich günstige bioklimatische Verhältnisse </td> <td data-bbox="352 600 821 1066"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt </td> </tr> </tbody> </table>	Bioklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ Grundsätzlich günstige bioklimatische Verhältnisse 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt
Bioklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen ☀ Grundsätzlich günstige bioklimatische Verhältnisse 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 				
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Ausstattung der Grün- und Parkanlagen - räumlich-funktionale Vernetzung der Flächen untereinander - angrenzende Nutzung 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Immissionsklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="879 1070 1394 1563"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten </td> <td data-bbox="879 600 1394 1066"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich angrenzender Hauptverkehrsstraßen und Gewerbeansiedlungen möglich </td> </tr> </tbody> </table>	Immissionsklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich angrenzender Hauptverkehrsstraßen und Gewerbeansiedlungen möglich
Immissionsklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich angrenzender Hauptverkehrsstraßen und Gewerbeansiedlungen möglich 				
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt und Sicherung der vorhandenen Grünflächen, insb. Erhalt und Ausbau der bestehenden Grünvernetzungsstrukturen ➤ die Übergangsbereiche zwischen großen Grün- sowie Parkanlagen und der angrenzenden Bebauung sind offen zu halten (Vernetzung schaffen); bei kleineren Grün- und Parkanlagen sind die Ränder zu schließen (Klimaoasen schaffen) ➤ keine weitere Ansiedlung von Emittenten im Umfeld von Park- und Grünanlagen 					



Karte 9-9: Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtteil Lütgendortmund

9.2.9 Stadtbezirk Huckarde

Die Ortsteile Deusen, Hangeney, Huckarde, Jungferntal, Kirchlinde, Rahm und Wischlingen bilden den Stadtbezirk Huckarde im Westen von Dortmund. Der Bezirk grenzt im Norden an Mengede, im Osten an Eving und die Innenstadt-Nord, im Süden an die Innenstadt-West sowie Lütgendortmund. Der Osten von Huckarde berührt ebenfalls Lütgendortmund und außerdem das Stadtgebiet von Castrop-Rauxel.



Huckarde zählt zwar zu den Dortmunder Außenbezirken, unterscheidet sich in naturräumlicher Sicht jedoch recht deutlich von den häufig eher locker bebauten Bezirken mit ihren großen Acker-, Wiesen- und Weideflächen. Landwirtschaftlich genutzte Freiflächen sind in Huckarde vor allem in Rahm (nördlich der Mallinckrodtstraße), im Ortsteil Deusen sowie an der Grenze zu Castrop-Rauxel zu finden. Kaltluftvolumenströme stellen sich hierbei vor allem im letztgenannten Bereich ein und sorgen bei autochthonen Wetterlagen für eine Minderung der Hitzebelastung in Jungferntal. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Luftmassen zum Teil die A45 überqueren und sich dabei mit Luftschadstoffen anreichern können. Die auf den beiden anderen genannten Flächen gebildete Kaltluft kann reliefbedingt nur in geringem Maße in Wohngebiete vordringen. Aufgrund der geringen Rauzigkeit der Wiesen und Äcker wird jedoch die Durchlüftung bei entsprechenden Windrichtungen gefördert. Eine Sonderstellung nimmt der Deusenberg ein. Die ehemalige Mülldeponie besitzt einen begrünten Deponiekörper, der überwiegend mit niedriger Vegetation bestanden ist. Die auf den Hängen und dem Gipfel gebildete Kaltluft fließt der jeweiligen Gefällerichtung folgend ab. Die rekultivierte Deponie wird als Freizeitfläche genutzt und kann aufgrund der höheren Windgeschwindigkeiten auch als klimatischer Ausgleichs- und Rückzugsraum wirken. Durch das Fehlen von Verschattungsobjekten ist dies bei starker Sonneneinstrahlung jedoch nur bedingt möglich.

Zum Schutz der Freiflächen als Ausgleichsräume und thermische Puffer sollten sie möglichst von Bebauung freigehalten werden. Um die Belüftung der angrenzenden Siedlungsbereiche zu erhalten, sollte auch auf Strömungshindernisse in Form von dichter Vegetation verzichtet werden (dies gilt nicht für Immissionsschutzpflanzungen im Umfeld von starken Emissionsquellen). In Kaltluftsammlgebieten kann es aufgrund von eingeschränkten Austauschprozessen grundsätzlich zu einer Akkumulation von Luftschadstoffen kommen. Aus diesem Grund sollte die Ansiedlung bodennaher Emittenten im Umfeld des Deusenbergs unbedingt vermieden werden.

Neben den überwiegend landwirtschaftlich genutzten Freiflächen existieren in Huckarde diverse Park- und Grünanlagen unterschiedlichster Größe. Die Bandbreite umfasst hierbei sowohl kleine begrünte Innenhöfe, Kleingartenanlagen, Friedhöfe und Parks. Von besonderer Bedeutung ist sicherlich der Revierpark Wischlingen, der nicht nur eine Oase mit lokal begünstigtem Mikroklima darstellt, sondern aufgrund seiner Größe auch das Klima der Umgebung positiv beeinflusst.

Viele kleinere Grünanlagen werden von Rasenflächen dominiert. Um ein Aufheizen des Bodens zu mindern, sollten hier großkronige Bäume gepflanzt werden. Kleine Flächen, die nicht mit anderen Grünräumen vernetzt werden können, sollten als geschlossene Klimaoasen gestaltet werden.

Neben vielen kleineren Gehölzen verfügt Huckarde mit dem Rahmer Wald über eine große Waldfläche, die als überregionales Naherholungsgebiet genutzt wird. Insbesondere während langanhaltender Hitzeperioden fungieren Wälder als klimatische Ausgleichsräume, da das geschlossene Kronendach ein extremes Austrocknen und die starke Erwärmung der Böden verhindert. Der Wald sollte daher geschützt und erhalten bleiben.

Die Siedlungsflächen im Westen von Huckarde sind zu etwa gleichen Teilen dem Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete (z.B. südliches Hangeney), der vornehmlich durch eine lockere und durchgrünte Bebauungsstruktur charakterisiert ist, und dem Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete (z.B. im Umfeld der Kirchlinger Straße) zugeordnet. In diesem treten beispielsweise Zeilenbebauungen, solitäre Hochhäuser (Siepmannstraße) sowie Einrichtungen des täglichen Bedarfs auf. Große zusammenhängende Gartenareale und Grünflächen im hausnahen Bereich dienen vielerorts als kleinräumige Klimaoasen innerhalb der Bebauung und bedingen lediglich geringe bis mittlere Wärmeineffekte sowie insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse. Die Siedlungsbereiche, die sich östlich der A45 erstrecken, gehören fast vollständig zum Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete. Die Bebauungsstruktur umfasst hierbei Einfamilienhäuser, wie sie beispielsweise in Rahm vorkommen, aber auch Mehrfamilienhaussiedlungen (beispielsweise in Jungferntal). Durch den eher geringen Versiegelungsgrad und die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen bleibt die thermische Belastung hier auf einem niedrigen bis mittleren Niveau. Das Zentrum von Huckarde (der Bereich um die Kreuzung Dücker- / Altfried- / Huckarder - / Rahmer - / Vaziner Straße) weist einen hohen Versiegelungsgrad, eine dichte Bebauung und eine eher geringe Durchgrünung auf. Aus diesem Grund wird sie dem Lastraum der hochverdichteten Innenstadt zugeordnet. Die geringe Abkühlungsrate führt zu deutlichen Überwärmungstendenzen in diesem Bereich. Durch die Pufferwirkung des Friedhofs und weiterer angrenzender Grünflächen bleibt das thermisch hoch belastete Areal jedoch räumlich lokal begrenzt.

Um einerseits eine weitere Verschärfung der Situation in den kleineren Bereichen der stärker verdichteten Wohn- und Mischbebauung zu vermeiden und andererseits die positiven klimatischen Verhältnisse innerhalb der locker bebauten Wohngebiete zu wahren, sollte die in weiten Teilen vorhandene aufgelockerte, durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten bleiben und insbesondere in den stärker verdichteten Bereichen kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen angestrebt werden. Hierzu zählt die (weitere) Anpflanzung schattenspendender Bäume auf hochversiegelten Schulhöfen (z.B. Urbanus Grundschule), Parkplatzflächen (z.B. von Firmen und Supermärkten) und öffentlichen Plätzen (z.B. Marktplatz Huckarde). Sollten Baumpflanzungen nicht möglich sein, kann auch durch den Einsatz von mobilem Grün oder durch Sonnensegel die Aufheizung der Oberflächen gemindert werden. Die Entkernung und Begrünung von Innen- bzw. Hinterhöfen sowie der Einsatz von Dach- und Fassadenbegrünungen sind weitere Instrumente zur Erhöhung des Grünanteils in hochversiegelten Bereichen. Dachbegrünungen eignen sich besonders auf niedrigen Anbauten in Innen- bzw. Hinterhöfen, auf größeren Garagenanlagen und niedrigen Flachdächern (z.B. Rahmer Straße / Marienstraße). Um den Kaltlufttransport in Richtung Osten zu erhalten, sollten westlich des Katholischen Krankenhauses Baugrenzen festgesetzt werden. Eine Nachverdichtung ist aus klimatischer Sicht in Jungferntal möglich. Hierbei sollten vorzugsweise einzelne Baulücken geschlossen werden und der hohe Grünanteil erhalten bleiben.

Zur lokalen Klimaverbesserung sollte insbesondere der Vegetationsanteil im Zentrum von Huckarde erhöht werden. Dies betrifft die Begrünung von Plätzen, Fassaden und Dächern, aber auch die Anpflanzung schattenspendender Bäume u.a. in der Huckarder Straße und in der Wengestraße.

Neben verschiedenen kleineren Gewerbeflächen (Supermärkte, etc.) und dem Servicepark Bärenbruch in Hangeney verfügt der Stadtbezirk über mehrere Gewerbegebiete in der Nähe des Dortmunder Hafens (z.B. Gewerbepark Hansa, Gewerbegebiete Hafenbahnhof und Deusen), die durch verschiedenste Nutzungen gekennzeichnet sind. Durch die Nähe zu klimatischen Ausgleichsräumen und einzelnen Grünflächen beschränkt sich die Überwärmung meist auf die Flächen selbst. Um die thermische Belastung in den Gewerbegebieten zu reduzieren und eine Ausbreitung der Wärmeinsel zu verhindern, sollten die Gebiete möglichst begrünt werden. Wo Baumpflanzungen nicht möglich sind, sollten zumindest Dach und Fassadenbegrünungen und kleinräumige Entsiegelungen angestrebt werden.

Der Abstand der stark befahrenen A45 zu den benachbarten Wohngebieten ist in einigen Abschnitten auf Huckarder Gebiet nur sehr gering. Um die Belastungen durch Lärm und Luftschadstoffe möglichst niedrig zu halten, sollten die vorhandenen Immissionsschutzpflanzungen ausgeweitet und verdichtet werden.

Stadtbezirk Huckarde		
Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete		
<u>Funktion/Nutzungstyp:</u>	Bioklima	
<ul style="list-style-type: none"> - hauptsächlich aufgelockerte Wohnbebauung mit geringer Geschossanzahl (i.d.R. max. 3 Geschosse), teils in Zeilenbebauung; öffentliche Einrichtungen (z.B. Kirchen, Kitas, Schulen) - teilweise große zusammenhängende Gartenareale bzw. größere Grünflächen im hausnahen Bereich 	<p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ lediglich geringe bis mittlere Wärmeinselseffekte ☀ hohe Variabilität der Mikroklimata durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse ☀ teilweise gute Kaltluftversorgung 	<p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein ⬇ in weiten Teilen fehlt (trotz teils geringerer Entfernung zu Kaltluftproduzierenden Flächen) aufgrund des gering ausgeprägten Reliefs eine Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume; daher zumeist unzureichende bis fehlende Versorgung mit nächtlichen Kaltluftzuflüssen
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringer bis mittlerer Versiegelungsgrad - mittlerer bis hoher Grünanteil - Entfernung zu bzw. Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume - relativ geringe Rauigkeit durch geringe Geschosshöhen - umliegende Nutzung (teils angrenzend zu Gewerbe- bzw. Industrieflächen und/oder Hauptverkehrsstraßen) - teils Lage im Kaltluftsammegebiet 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <p style="text-align: center;">Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauigkeit der Bebauung <p style="text-align: center;">Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der Industrie- bzw. Gewerbegebiete sowie der A45 möglich ⬇ bei windschwachen Strahlungswetlagen besteht die Gefahr erhöhter Immissionen in den Wohngebieten im Kaltluftsammegebiet westlich der ehemaligen Kokerei Hansa aufgrund von Schadstoffanreicherungen infolge eines durch Bodeninversionen eingeschränkten Luftaustauschs 	
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aufgelockerte und durchgrünte Bauweise erhalten ➤ kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben (z.B. weitere Anpflanzung schattenspendender Bäume auf dem Schulhof der Jungferntal-Grundschule) ➤ Behutsame bauliche Nachverdichtungen sind im Umfeld von Jungferntal aus klimatischer Sicht möglich ➤ Errichtung bzw. Aufwertung von Immissionsschutzpflanzungen entlang der A45 westlich von Jungferntal ➤ Erhalt und Ausbau der Grünvernetzungen 		

Stadtbezirk Huckarde		
Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete		
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischbebauung mit überwiegend 3-4 geschossiger Bebauung, teils mit hochverriegelten Hinterhöfen; öffentliche Gebäude (z.B. Schulen, Kirchen) 	Bioklima	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Wärmeisoleffekte erstrecken sich teils lediglich über verhältnismäßig kleine Flächen ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu großen Ausgleichsräumen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochverriegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ⚡ in weiten Teilen fehlt eine Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume; oftmals unzureichende Versorgung mit nächtlichen Kaltluftzuflüssen 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben - z.B. (weitere) Baumpflanzungen auf den Schulhöfen der Urbanusgrundschule oder der Gustav-Heinemann-Gesamtschule; Dachbegrünungen auf Garagen und Flachdächern (insb. in hochverriegelten Hinterhöfen) ➤ Festsetzen von klimatischen Baugrenzen entlang des Wideybaches ➤ Erhalt und Ausbau der Grünvernetzungen
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - teilweise hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umfliegende Nutzung - Entfernung zu bzw. Anbindung an klimatische Ausgleichsräume 	Immissionsklima	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ überwiegend grenzen die Flächen nicht direkt an Industrie- und Gewerbegebiete an 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der A45 (z.B. Am Wemphof) möglich 	

Stadtbezirk Huckarde				
Lastraum der hochverdichteten Innenstadt				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zentrum von Huckarde - überwiegend 4-geschossige Wohn- und Mischbebauung (Verwaltung, Kirche, Einzelhandel) - Marktplatz und Parkplätze - teilweise hochversiegelte Innen- bzw. Hinterhöfe mit Anbauten, weiteren Gebäuden oder Garagen 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhter Wärmeinselbereich erstreckt sich lediglich über eine verhältnismäßig kleine Fläche ☀ Anbindung an den benachbarten Friedhof </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☹ lokale Windfeldmodifikationen durch die Gebäudestruktur können zu Winddiskomfort führen ☹ kaum Kaltlufttransport in diesen Bereich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhter Wärmeinselbereich erstreckt sich lediglich über eine verhältnismäßig kleine Fläche ☀ Anbindung an den benachbarten Friedhof 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☹ lokale Windfeldmodifikationen durch die Gebäudestruktur können zu Winddiskomfort führen ☹ kaum Kaltlufttransport in diesen Bereich 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ keine weitere Bebauung und Versiegelung in diesen Bereichen zulassen ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entscheidung- und Begrünungsmaßnahmen anstreben, wie der Anpflanzungen schattenspendender Bäume auf Parkplätzen und dem Huckarder Markt, Entkernung und Begrünung von Innen- bzw. Hinterhöfen (z.B. Dachbegrünungen auf Flachdächern von Anbauten und Garagen), Dach- und Fassadenbegrünungen (z.B. Flachdach des Drogeriemarktes Rahmer Straße / Marienstraße) ➤ Erhalt bzw. Neupflanzung von Straßenbäumen an nahezu allen Straßen im Zentrumsbereich (z.B. Rahmer Straße, Huckarder Straße, Wengestraße)
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhter Wärmeinselbereich erstreckt sich lediglich über eine verhältnismäßig kleine Fläche ☀ Anbindung an den benachbarten Friedhof 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☹ lokale Windfeldmodifikationen durch die Gebäudestruktur können zu Winddiskomfort führen ☹ kaum Kaltlufttransport in diesen Bereich 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - größtenteils mittlerer bis hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung - Anbindung an innerstädtische Grünflächen - Konzentriert sich auf einen kleinen Bereich 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit 	
<p>Günstfaktoren</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ insgesamt schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit 			

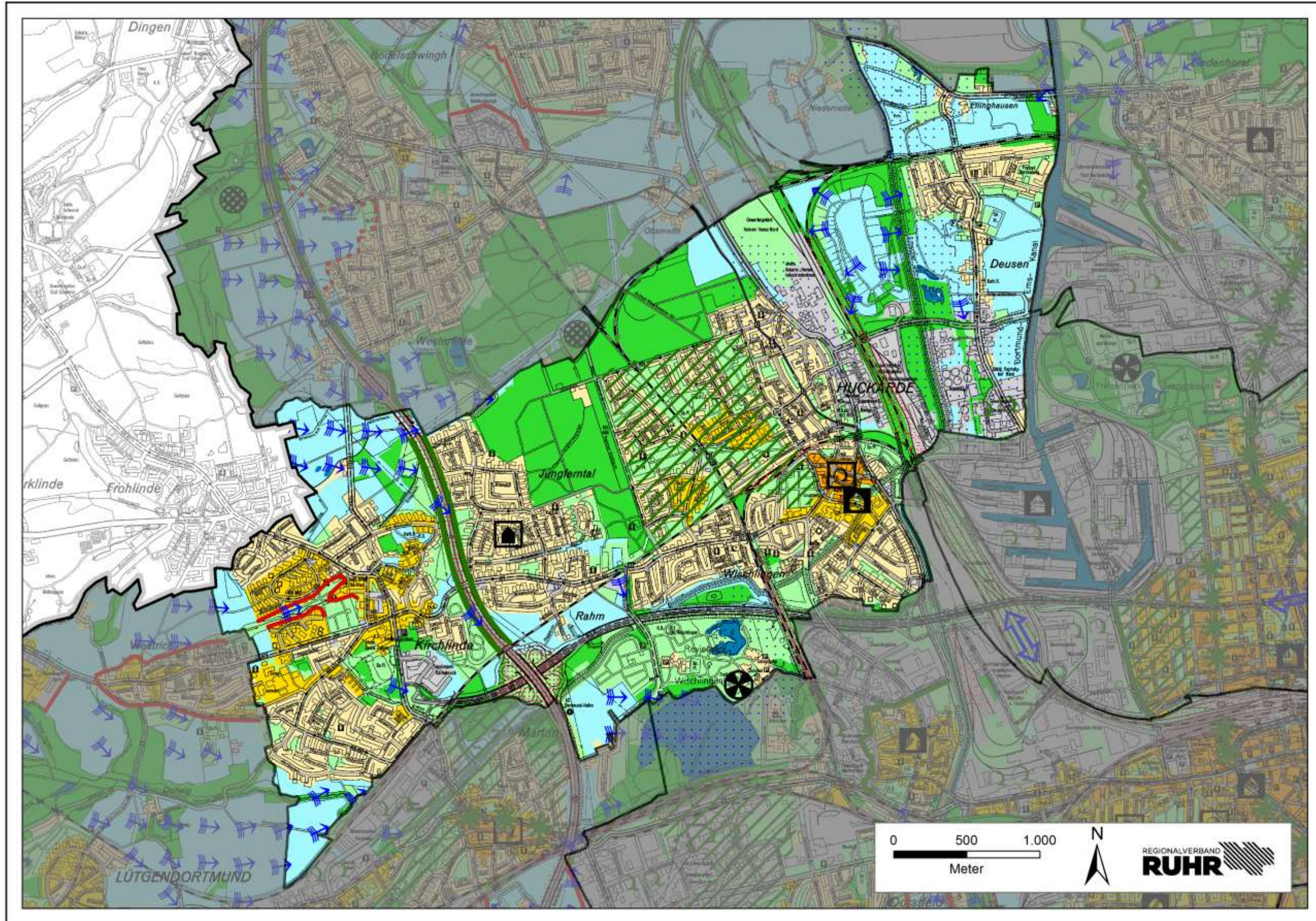
Stadtbezirk Huckarde		
Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen		
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - z.B. Gewerbepark Hansa, Gewerbegebiete Hafenbahnhof, Deusen, Servicepark Bärenbruch sowie kleinere Gewerbeflächen über den Bezirk verteilt - unterschiedliche Nutzungsarten 	<p>Bioklima</p>	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entsiegelung, Begrünung und Pflanzung großkroniger Bäume auf gewerblichen und industriellen Lager- und Parkplatzflächen (z.B. Anpflanzung von Bäumen auf Parkplätzen von Firmen und Supermärkten) ➤ Begrünung von Dächern und Fassaden ➤ Erhalt und Ausbau der vorhandenen Grün- und Freiflächen im Umfeld der Kokerei Hansa sowie bestehender Grünstreifen zwischen den Gewerbe- bzw. Industrieflächen und angrenzender Wohnnutzung (z.B. Servicepark Bärenbruch) ➤ Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme und Lärm; insbesondere in Kaltluftsammlgebieten
	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teils leichte Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu Frei- und Grünflächen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ⚡ keine flächendeckende Kaltluftversorgung
	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teils noch vergleichsweise günstige Belüftungssituation durch die Anbindung an umliegende Ausgleichsräume 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise schlechtere Durchlüftungssituation durch herabgesetzte Windgeschwindigkeiten infolge erhöhter Rauigkeit (insbesondere in den Innenbereichen der Gewerbegebiete) ⚡ bei windschwachen Strahlungswet-terlagen besteht die Gefahr erhöhter Immissionen im Bereich von Kaltluft-sammelgebieten
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Versiegelungsgrad - kaum Vegetation vorhanden - Größe und Art der Nutzung - umliegende Nutzung - Anbindung an klimatische Ausgleichsräume - teils Lage in Kaltluftsammlgebiet - Emissionen von Luftschadstoffen, Abwärme und Lärm 	<p>Immissionsklima</p>	

Stadtbezirk Huckarde				
Regional bedeutsamer Ausgleichsraum Freiland				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Acker- und Grünlandflächen im westlichen Teil von Huckarde sowie in Rahm und Deusen, Deusenberg - Kaltluftentstehungsgebiete - teils Kaltluftsammlgebiete (Deusen) - Pufferfunktion zwischen den bebauten Bereichen 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ teils hohe Kaltluftproduktionsraten ☀ höhere Windgeschwindigkeiten mindern bioklimatische Belastungen durch Hitze und Schwüle </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Reliefbedingt können die lokal produzierten Kaltluftmassen der Freiflächen nicht in alle angrenzenden Siedlungsbereiche vordringen </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ teils hohe Kaltluftproduktionsraten ☀ höhere Windgeschwindigkeiten mindern bioklimatische Belastungen durch Hitze und Schwüle 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Reliefbedingt können die lokal produzierten Kaltluftmassen der Freiflächen nicht in alle angrenzenden Siedlungsbereiche vordringen 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt der kaltluftproduzierenden Ausgleichsräume, daher weitestgehend Freihalten von Bebauung ➤ keine Ansiedlung bodennaher Emittenten im Bereiche der Kaltluftsammlgebiete ➤ Reduzierung der Emissionen angrenzender Industrie- bzw. Gewerbegebiete (vor allem im Bereich der Kaltluftsammlgebiete)
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ teils hohe Kaltluftproduktionsraten ☀ höhere Windgeschwindigkeiten mindern bioklimatische Belastungen durch Hitze und Schwüle 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Reliefbedingt können die lokal produzierten Kaltluftmassen der Freiflächen nicht in alle angrenzenden Siedlungsbereiche vordringen 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - Nutzung - Relief - Größe - Umgebung 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen auf den Flächen selbst </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ In Kaltluftsammlgebieten (Deusen) vermehrt Bodeninversionen möglich, was bei windschwachen Strahlungswetterlagen aufgrund angrenzender Industrie- bzw. Gewerbegebiete zu erhöhten Immissionen führen kann </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen auf den Flächen selbst 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ In Kaltluftsammlgebieten (Deusen) vermehrt Bodeninversionen möglich, was bei windschwachen Strahlungswetterlagen aufgrund angrenzender Industrie- bzw. Gewerbegebiete zu erhöhten Immissionen führen kann 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit ☀ kaum Emissionen auf den Flächen selbst 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ In Kaltluftsammlgebieten (Deusen) vermehrt Bodeninversionen möglich, was bei windschwachen Strahlungswetterlagen aufgrund angrenzender Industrie- bzw. Gewerbegebiete zu erhöhten Immissionen führen kann 			

Stadtbezirk Huckarde			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Wald			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rahmer Wald sowie mehrere Waldflächen bzw. Baumbestände über die Bezirksfläche verteilt - potenzielle Kalt- und Frischluftproduzenten - teils Puffer- und Filterfunktion 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ positive klimatische Verhältnisse sind bei den kleineren Waldflächen bzw. Baumbeständen auf die Flächen selbst beschränkt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ positive klimatische Verhältnisse sind bei den kleineren Waldflächen bzw. Baumbeständen auf die Flächen selbst beschränkt
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ positive klimatische Verhältnisse sind bei den kleineren Waldflächen bzw. Baumbeständen auf die Flächen selbst beschränkt 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe, Ausstattung und Lage des Waldgebietes - angrenzende Nutzungen - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe (insb. bei größeren Flächen oder bei Baumbeständen, die als Immissionsschutzpflanzung zwischen Gewerbe- bzw. Industrieflächen und angrenzender Wohnbebauung angelegt wurden) ☀ keine Emissionen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe (insb. bei größeren Flächen oder bei Baumbeständen, die als Immissionsschutzpflanzung zwischen Gewerbe- bzw. Industrieflächen und angrenzender Wohnbebauung angelegt wurden) ☀ keine Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p>
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe (insb. bei größeren Flächen oder bei Baumbeständen, die als Immissionsschutzpflanzung zwischen Gewerbe- bzw. Industrieflächen und angrenzender Wohnbebauung angelegt wurden) ☀ keine Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p>		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Waldflächen sind grundsätzlich als wertvolle Kalt- und Frischluftproduzenten sowie aufgrund ihrer Puffer-, Filter- bzw. Immissionsschutzfunktionen zu erhalten 			

Stadtbezirk Huckarde				
Lokal bedeutsamer Ausgleichsraum Park- und Grünanlagen				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - große Gartenareale bzw. Grünflächen im hausnahen Bereich, Kleingartenanlagen, Revierpark Wischlingen, kleinere innerstädtische Parkstrukturen, Friedhöfe - Klimaoasen mit wohnnaher Freizeit- und Erholungsfunktion - lokale Kalt- und Frischluftproduzenten 	<p>Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬆ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬆ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt und Sicherung der vorhandenen Grünflächen ➤ die Übergangsbereiche zwischen großen Grün- sowie Parkanlagen und der angrenzenden Bebauung sind offen zu halten (Vernetzung schaffen); bei kleineren Grün- und Parkanlagen sind die Ränder zu schließen (Klimaoasen schaffen) ➤ keine weitere Ansiedlung von Emittenten im Umfeld von Park- und Grünanlagen (vor allem im Bereich der Kaltluftsammlgebiete) ➤ Festsetzen von Baugrenzen entlang des Wideybaches ➤ Reduzierung der Emissionen angrenzender Industrie- bzw. Gewerbegebiete sowie entlang der A45 ➤ Anlegen oder verdichten von Immissionsschutzpflanzungen entlang der A45 ➤ Erhalt und Ausbau der Grünvernetzungen
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬆ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Ausstattung der Grün- und Parkanlage - räumlich-funktionale Anbindung an umliegende Flächennutzungen - angrenzende Nutzung - Relief 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬆ im Umfeld der Autobahn, anderer stark befahrener Straßen und von Gewerbegebieten sind erhöhte Luftschadstoff- und Lärmimmissionen möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬆ im Umfeld der Autobahn, anderer stark befahrener Straßen und von Gewerbegebieten sind erhöhte Luftschadstoff- und Lärmimmissionen möglich 	
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬆ im Umfeld der Autobahn, anderer stark befahrener Straßen und von Gewerbegebieten sind erhöhte Luftschadstoff- und Lärmimmissionen möglich 			

Stadtbezirk Huckarde		
Bioklimatischer Ausgleichsraum Gewässer		
Funktion/Nutzungstyp: <ul style="list-style-type: none"> - Revierparksee Wischlingen, verschiedene kleinere Teiche - Erholungs- und Freizeitfunktion 	Bioklima	
	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren
<ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☀ positiven klimatischen Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt 	Planungshinweise: <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Gewässer einschließlich der Ufervegetation sind als wertvolle Erholungs- und Freizeiträume zu erhalten
Immissionsklima		
Klimarelevante Faktoren: <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - spezifische Eigenschaften von Wasser - angrenzende Nutzungen 	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren
	<ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasserflächen günstige Belüftungssituation (Luftleitbahn) 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Erhöhte Nebelhäufigkeit



Karte 9-10: Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Huckarde

9.2.10 Stadtbezirk Innenstadt-Nord

Die Innenstadt-Nord ist einer der drei Dortmunder Bezirke, die nicht an das Gebiet einer Nachbarstadt grenzen und umfasst die Stadtteile Borsigplatz, Hafen und Nordmark.



Betrachtet man die Planungshinweiskarte, so fallen die großen, als regional bedeutsamer Ausgleichsraum Freiland klassierten, Areale in der Osthälfte des Bezirks auf. Hierbei handelt es sich um Flächen der ehemaligen Westfalenhütte, die nach der Stilllegung und

dem Abbau der Industrieanlagen brachgefallen sind. Die Brachflächen sind jedoch nicht mit den Äckern und Wiesen vergleichbar, die als Ausgleichsräume in den Außenbezirken vorliegen, sondern unterliegen einer Neuplanung, welche bereits heute teilweise umgesetzt wurde (zum Beispiel im Bereich des Logistikparks Westfalenhütte).

Um negative klimatische Auswirkungen durch die Neubebauung des Geländes zu mindern, sollten möglichst breite Vegetationsstreifen zwischen den Baufeldern festgesetzt werden. Besonders bedeutsam ist die Schaffung einer Grünvernetzung zwischen dem Fredenbaumpark und dem Hoeschpark und weiter in Richtung Naturschutzgebiet Hohenbuschei. Außerdem sollte die Neuplanung als Chance genutzt werden, um Dach- und Fassadenbegrünungen, großkronige Bäume auf Parkplätzen und dichte Immissionsschutzpflanzungen zu realisieren. Neben den bereits erwähnten Grünanlagen des Fredenbaum- und des Hoeschparks verfügt die Innenstadt-Nord noch über diverse lokal bedeutsame klimatische Ausgleichsräume. Zu nennen sind hier beispielsweise verschiedene Kleingartenanlagen (z.B. Hafenwiese, Hansa, Waldfried), der Dietrich-Keuning-Park oder die Grünanlage zwischen Nordbad und der Agentur für Arbeit. Hinzu kommt eine große Zahl an begrünten Innenhöfen, die als Klimaoasen für die Anwohner genutzt werden können.

Da die Dortmunder Innenstadt besonders von sommerlichen Überwärmungen betroffen ist und aufgrund ihrer Lage kaum Anschluss an die großen klimatischen Ausgleichsräume der Randbezirke hat, kommt den lokalen Park- und Grünanlagen eine besondere Bedeutung zu. Daher sollten die lokalen Ausgleichsräume besonders geschützt und möglichst ausgebaut und aufgewertet werden. Unverschattete Innenhöfe, die nur über eine Rasenfläche verfügen, können im Sommer ähnliche Temperaturen wie versiegelte Flächen annehmen. Es ist daher äußerst wichtig in solchen Bereichen schattenspendende Bäume zu pflanzen. Größere Parks (> 1 Hektar) sollten an den Rändern geöffnet werden. Hohe Hecken, dichte Gebüsche oder sogar Mauern sollten daher vermieden werden.

Die Siedlungsstruktur des Bezirks ist in starkem Maße von einer dichten Blockrandbebauung geprägt. Insbesondere im südlichen Teil des Stadtbezirks sind auch große öffentliche oder

gewerbliche Gebäudekomplexe zu finden (Agentur für Arbeit, Deutsche Post, Kino, etc.). Der gesamte Siedlungsraum wird daher dem Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete bzw. dem Lastraum der hochverdichteten Innenstadt zugeordnet. In diesen Bereichen können im Sommer verstärkt Hitzestress und Schwülebelastungen infolge starker Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen, sehr hohe nächtliche Wärmeinseleffekte sowie Winddiskomfort infolge lokaler Windfeldmodifikationen auftreten. Insgesamt ist die Durchlüftungssituation dort als schlecht zu bewerten, da infolge der erhöhten Rauigkeit die Windgeschwindigkeiten auch während allochthoner Wetterlagen stark herabgesetzt sind. Des Weiteren können insbesondere im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen und in engen Straßenschluchten die Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm teilweise deutlich erhöht sein.

Es sollte keine weitere Versiegelung oder Nachverdichtung erfolgen. Hingegen sollten Rückbaumaßnahmen als Chance zur Integration von mehr Grün in das Stadtbild ergriffen und bei unvermeidbarer Neubebauung ein erhöhter Grünanteil realisiert werden. Zudem sollte eine Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen forciert werden. Auch die Installation von Fassaden- und Dachbegrünungen stellen in innerstädtischen Räumen besonders geeignete Maßnahmen zur Aufwertung des Mikroklimas dar. Weitere Entsiegelungsmaßnahmen und die Anpflanzung von Bäumen zur Schaffung von Schattenzonen werden auf öffentlichen Plätzen (z.B. vor dem Kino), Parkplatzflächen (z.B. Hauptbahnhof Nord) sowie auf Schulhöfen empfohlen. Wenn eine dauerhafte Anpflanzung von Bäumen nicht möglich ist, sollte der Einsatz sogenannter mobiler Bäume oder großformatiger Sonnensegel geprüft werden. Auf öffentlichen Plätzen kann zudem die Errichtung bewegter Wasserinstallationen für Abkühlungseffekte während sommerlicher Temperaturen sorgen. Zur lokalen Klimaverbesserung durch Verschattungs- und Verdunstungseffekte sollten insbesondere im Straßenraum entlang der Schützenstraße und der Münsterstraße Bäume neu gepflanzt werden. Um den vertikalen Luftaustausch zu gewährleisten und eine Schadstoffanreicherung zu vermeiden, sollte in engen Straßenschluchten sowie bei hohem Verkehrsaufkommen dabei jedoch kein geschlossenes Kronendach über dem Straßenraum entstehen.

Wie die Planungshinweiskarte zeigt, besitzt der Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen einen bedeutenden Anteil an der Bezirksfläche. Neben der schon eingangs beschriebenen Fläche der Westfalenhütte stellen die Gewerbegebiete Feineisenstraße, Bornstraße oder Westfalia große gewerblich genutzte Areale dar. Hinzu kommen verschiedene kleinere Flächen und natürlich das weitläufige Hafengebiet. Die Nutzungstypen umfassen ein weites Spektrum an produzierendem Gewerbe, Dienstleistungen oder Logistik. Der Versiegelungsgrad ist äußerst hoch und die Durchgrünung entsprechend gering, was die Flächen als stark überwärmte Bereiche in Erscheinung treten lässt. Besonders deutlich wird der hohe Anteil an versiegelten und unverschatteten Arealen im Gewerbegebiet Bornstraße, da hier verstärkt großflächiger Einzelhandel angesiedelt ist, sind auch entsprechend weitläufige Parkplätze vorhanden, welche oftmals kaum verschattet sind. Ein Beispiel hierfür findet sich am Ende des

Eisenhüttenwegs. Der Parkplatz des dort ansässigen Möbelhauses ist nahezu unverschattet, was bei entsprechenden Wetterlagen zu enormen Hitzebelastungen führt.

Um die thermischen Belastungen in und um die Gewerbegebiete zu mindern, sollten umfangreiche Begrünungsmaßnahmen und Entsiegelungen angestrebt werden. Hierfür bietet sich vor allem die Anpflanzung von großkronigen Bäumen an. Aber auch durch Sonnensegel oder ähnliche Verschattungselemente lässt sich die solare Einstrahlung effektiv mindern. Außerdem stellen Fassaden- und Dachbegrünungen eine Möglichkeit dar, um negative mikroklimatische Effekte abzumildern. Zum Schutz vor Lärm- und Luftschadstoffimmissionen und als klimatische Puffer sollten breite Immissionsschutzpflanzungen zwischen den Gewerbeflächen und benachbarter Wohnbebauung angelegt werden (z.B. an der Steigerstraße).

Aufgrund der oft hohen Rauigkeit ist die Durchlüftung in innerstädtischen Gebieten häufig stark eingeschränkt. Aus diesem Grunde besitzen Luftleitbahnen eine große Bedeutung und sollten daher besonders geschützt werden. Im Stadtbezirk Innenstadt-Nord wurden vier Luftleitbahnen identifiziert. Zwei der Leitbahnen verlaufen über die Bahnstrecken westlich des Hafens (Gewerbegebiet Union) bzw. südlich des Hoeschparks. Hierbei handelt es sich um breite Schneisen, was den Luftaustausch fördert und erleichtert. In den Nachtstunden kühlen Bahntrassen relativ schnell ab, was sich positiv auf die transportierten Luftmassen auswirkt. Im Falle der westlichen Luftleitbahn ist jedoch zu berücksichtigen, dass das Bahngelände mittlerweile einen recht starken Baum- und Buschbewuchs aufweist, was die Rauigkeit erhöht und somit den Luftaustausch behindern kann. Die beiden anderen Leitbahnen verlaufen über die Mallinckrodt- bzw. die Borsigstraße. Die Straßenzüge besitzen zwar eine deutlich geringere Breite als die Bahnanlagen, stellen in einem innerstädtischen Raum jedoch trotzdem wichtige Durchlüftungsbahnen dar. Bei dem Transport von Luftmassen über Straßen kommt es naturgemäß zu einer Anreicherung mit den dort (und ggf. in benachbarten Gewerbegebieten) freigesetzten Schadstoffen. Insbesondere die Borsigstraße muss daher als belastete Luftleitbahn angesehen werden.

Damit Luftleitbahnen ihre volle Wirkung entfalten können, sollten sie möglichst rauigkeitsarm gestaltet und an den Rändern geöffnet werden. Im Sinne der Stadtbelüftung wäre daher ein Ausdünnen der Vegetation im Bereich der Luftleitbahn westlich des Hafens sinnvoll. Hierfür sollte in der Mitte der Fläche ein Streifen entstehen, der sich durch niedrigen und lockeren Bewuchs auszeichnet. Die Seiten können in diesem Fall hingegen als dichter Immissionsschutzstreifen erhalten bleiben.

Stadtbezirk Innenstadt-Nord			
Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischbebauung mit überwiegend 4-5 geschossiger Bebauung (überwiegend Blockbebauung), teils mit hochverriegelten Hinterhöfen; öffentliche Gebäude (z.B. Schulen, Kirchen) 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu Ausgleichsräumen oder lokalen Grünöasen ☀ breite Straßen können bei entsprechenden Windrichtungen zu einem Anstieg der Windgeschwindigkeit führen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochverriegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ⚡ in weiten Teilen fehlt eine Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume; nahezu keine Versorgung mit natürlichen Kaltluftzufüssen ⚡ deutliche Ausprägung der Wärmeinsel </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu Ausgleichsräumen oder lokalen Grünöasen ☀ breite Straßen können bei entsprechenden Windrichtungen zu einem Anstieg der Windgeschwindigkeit führen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochverriegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ⚡ in weiten Teilen fehlt eine Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume; nahezu keine Versorgung mit natürlichen Kaltluftzufüssen ⚡ deutliche Ausprägung der Wärmeinsel
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu Ausgleichsräumen oder lokalen Grünöasen ☀ breite Straßen können bei entsprechenden Windrichtungen zu einem Anstieg der Windgeschwindigkeit führen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochverriegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ⚡ in weiten Teilen fehlt eine Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume; nahezu keine Versorgung mit natürlichen Kaltluftzufüssen ⚡ deutliche Ausprägung der Wärmeinsel 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - teilweise hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung - Entfernung zu bzw. Anbindung an klimatische Ausgleichsräume 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Blocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ⚡ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen ⚡ teilweise direkt an Industrie- und Gewerbeflächen angrenzend </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Blocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ⚡ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen ⚡ teilweise direkt an Industrie- und Gewerbeflächen angrenzend
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Blocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ⚡ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen ⚡ teilweise direkt an Industrie- und Gewerbeflächen angrenzend 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben - z.B. (weitere) Baumpflanzungen auf den Schulhöfen der Albrecht-Brinkmann-Grundschule; Dachbegrünungen auf Garagen und Flachdächern (insb. in hochversiegelten Hinterhöfen), Fassadenbegrünungen ➤ Anpflanzen von schattenspendenden Bäumen in stark besonnten Innenhöfen (Klimaaosen schaffen) ➤ Straßenbegrünung entlang der Schützen- und Münsterstraße ➤ Anlegen und verdichten von Immissionsschutzpflanzungen an der Grenze zur Acten-Brauerei ➤ Luftaustausch mit Grünanlagen fördern (z.B. am Hoeschpark) 			

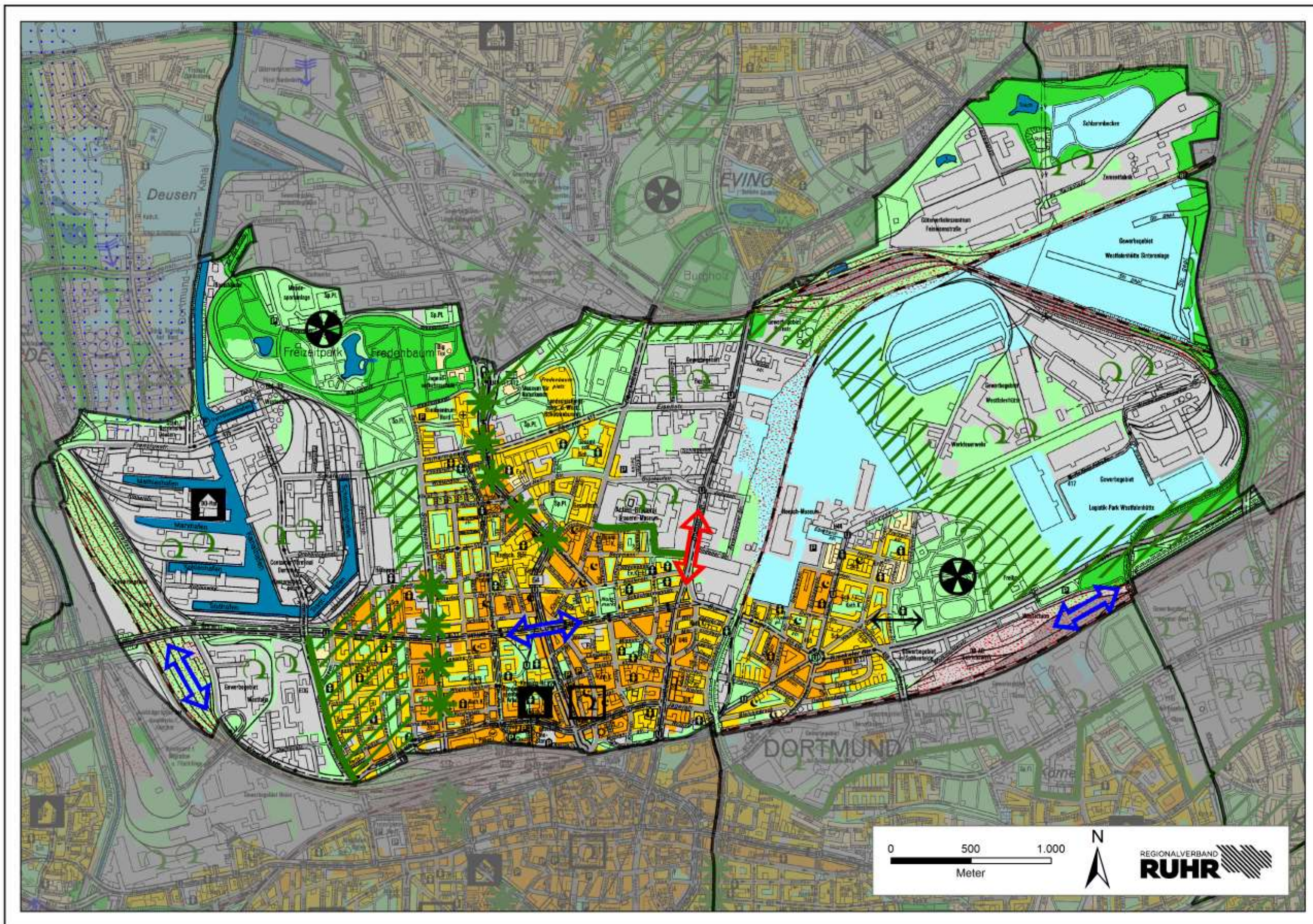
Stadtbezirk Innenstadt-Nord					
Lastraum der hochverdichteten Innenstadt					
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischbebauung meist 4-5 geschossiger Bebauung (überwiegend Blockbebauung) und einzelnen höheren Bauwerken; öffentliche Gebäude (z.B. Schulen, Kirchen, Kino, Agentur für Arbeit) - teilweise hochversiegelte Innen- bzw. Hinterhöfe mit Anbauten, weiteren Gebäuden oder Garagen 	<p>Bioklima</p> <table border="1"> <tr> <td>Günstfaktoren</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Einzelne Parks (z.B. Bürgergarten) und begrünte Innenhöfe bilden klimatische Rückzugsorte mit geminderten bioklimatischen Belastungen </td> </tr> <tr> <td>Ungünstfaktoren</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☀ lokale Windfeldmodifikationen durch die Gebäudestruktur können zu Winddiskomfort führen ☀ kaum Kaltlufttransport in diesen Bereichen ☀ sehr deutliche Ausprägung der Wärmeinsel </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Einzelne Parks (z.B. Bürgergarten) und begrünte Innenhöfe bilden klimatische Rückzugsorte mit geminderten bioklimatischen Belastungen 	Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☀ lokale Windfeldmodifikationen durch die Gebäudestruktur können zu Winddiskomfort führen ☀ kaum Kaltlufttransport in diesen Bereichen ☀ sehr deutliche Ausprägung der Wärmeinsel
Günstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Einzelne Parks (z.B. Bürgergarten) und begrünte Innenhöfe bilden klimatische Rückzugsorte mit geminderten bioklimatischen Belastungen 				
Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☀ lokale Windfeldmodifikationen durch die Gebäudestruktur können zu Winddiskomfort führen ☀ kaum Kaltlufttransport in diesen Bereichen ☀ sehr deutliche Ausprägung der Wärmeinsel 				
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - größtenteils mittlerer bis hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung - Anbindung an innerstädtische Grünflächen 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1"> <tr> <td>Günstfaktoren</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Baublocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen </td> </tr> <tr> <td>Ungünstfaktoren</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ☀ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen ☀ teilweise direkt an Industrie- und Gewerbeflächen angrenzend </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Baublocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen 	Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ☀ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen ☀ teilweise direkt an Industrie- und Gewerbeflächen angrenzend
Günstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Baublocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen 				
Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ☀ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen ☀ teilweise direkt an Industrie- und Gewerbeflächen angrenzend 				
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine weitere Bebauung und Verdichtung zulassen ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben - z.B. (weitere) Baumpflanzungen auf (Park-)Plätzen, umfassende Dachbegrünungen auf Garagen und Flachdächern aller Art (z.B. südlich der Westerbleichstraße), Fassadenbegrünungen ➤ Innenhöfe klimatisch aufwerten (entsiegeln und begrünen) ➤ Straßenbegrünung entlang der Schützen- und Münsterstraße ➤ Installation von Sonnensegeln (z.B. auf dem Kinovorplatz) 					

Stadtbezirk Innenstadt-Nord					
Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen					
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - z.B. Hafen, Gewerbegebiete Westfalia, Bornstraße, Logistikpark Westfalia, Güterverkehrszentrum Feineisenstraße - unterschiedliche Nutzungsarten (z.B. Logistik, Zementfabrik, Einzelhandel, Möbelhaus, Bau- markt, etc.) 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Bioklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teils leichte Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu innerstädtischen Grünvernetzungen (z.B. im Bereich des Hoeschparks) oder klimatischen Ausgleichsräumen ☀ im Bereich des Hafens teilweise erhöhte Windgeschwindigkeit durch die Leitwirkung des Kanals </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☹ lang anhaltende nächtliche Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (hoher Wärmeinseleffekt) </td> </tr> </tbody> </table>	Bioklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teils leichte Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu innerstädtischen Grünvernetzungen (z.B. im Bereich des Hoeschparks) oder klimatischen Ausgleichsräumen ☀ im Bereich des Hafens teilweise erhöhte Windgeschwindigkeit durch die Leitwirkung des Kanals 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☹ lang anhaltende nächtliche Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (hoher Wärmeinseleffekt)
Bioklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teils leichte Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu innerstädtischen Grünvernetzungen (z.B. im Bereich des Hoeschparks) oder klimatischen Ausgleichsräumen ☀ im Bereich des Hafens teilweise erhöhte Windgeschwindigkeit durch die Leitwirkung des Kanals 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☹ lang anhaltende nächtliche Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (hoher Wärmeinseleffekt) 				
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - oftmals sehr hoher Versiegelungsgrad - meist kaum Vegetation vorhanden - Größe und Art der Nutzung - umliegende Nutzung (teils direkt angrenzend an Wohnbebauung) - Anbindung an klimatische Ausgleichsräume - Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Immissionsklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ im Umfeld des Hafens teilweise begünstigte Austauschbedingungen aufgrund der geringen Rauigkeit der Wasserflächen ☀ teilweise breite Vegetationsstreifen als Pufferflächen vorhanden (z.B. Güterverkehrszentrum Feineisenstraße) </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ teilweise schlechte Durchlüftungsverhältnisse aufgrund der erhöhten Rauigkeit ☹ Gewerbegebiete zum Teil in direkter Nachbarschaft zu Wohnsiedlungen </td> </tr> </tbody> </table>	Immissionsklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ im Umfeld des Hafens teilweise begünstigte Austauschbedingungen aufgrund der geringen Rauigkeit der Wasserflächen ☀ teilweise breite Vegetationsstreifen als Pufferflächen vorhanden (z.B. Güterverkehrszentrum Feineisenstraße) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ teilweise schlechte Durchlüftungsverhältnisse aufgrund der erhöhten Rauigkeit ☹ Gewerbegebiete zum Teil in direkter Nachbarschaft zu Wohnsiedlungen
Immissionsklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ im Umfeld des Hafens teilweise begünstigte Austauschbedingungen aufgrund der geringen Rauigkeit der Wasserflächen ☀ teilweise breite Vegetationsstreifen als Pufferflächen vorhanden (z.B. Güterverkehrszentrum Feineisenstraße) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ teilweise schlechte Durchlüftungsverhältnisse aufgrund der erhöhten Rauigkeit ☹ Gewerbegebiete zum Teil in direkter Nachbarschaft zu Wohnsiedlungen 				
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entsiegelung, Begrünung und Pflanzung großkroniger Bäume auf gewerblichen Lager- und Parkplatzflächen (z.B. Anpflanzung von Bäumen auf Parkplätzen) ➤ Begrünung von Dächern und Fassaden ➤ Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm; insbesondere angrenzend zu Wohngebieten ➤ Erhalt und Ausbau von Immissionschutzpflanzungen zwischen Gewerbeflächen und angrenzender Wohnbebauung ➤ umfangreiche Durchgrünung bei der Neunutzung der Westfalia mit umliegenden Grünflächen vernetzen 					

Stadtbezirk Innenstadt-Nord			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Wald			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Waldflächen im Friedenbaum-park, Brüggmanns Hölzchen, meist kleinere Gehölze über das Bezirksgebiet verteilt (z.B. nördlich des Güterverkehrsentrums Feinisenstraße) - teils Naherholungsfunktion - lokale Kalt- und Frischluftproduzenten - zum Teil Grünvernetzung 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglichenen Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ die positiven bioklimatischen Wirkungen bleiben aufgrund der meist geringen Flächengröße meist auf den Bestand begrenzt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglichenen Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ die positiven bioklimatischen Wirkungen bleiben aufgrund der meist geringen Flächengröße meist auf den Bestand begrenzt
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglichenen Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ die positiven bioklimatischen Wirkungen bleiben aufgrund der meist geringen Flächengröße meist auf den Bestand begrenzt 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe, Ausstattung und Lage des Waldgebietes - angrenzende Nutzungen - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe (insb. bei größeren Waldflächen sowie im Umfeld von Gewerbeansiedlungen) ☀ keine Emissionen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ innerhalb von Gehölzstreifen am Rand von Gewerbegebieten erhöhte Immissionen möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe (insb. bei größeren Waldflächen sowie im Umfeld von Gewerbeansiedlungen) ☀ keine Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ innerhalb von Gehölzstreifen am Rand von Gewerbegebieten erhöhte Immissionen möglich
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Filterfunktion durch Ad- und Absorption gas- und partikelgebundener Luftschadstoffe (insb. bei größeren Waldflächen sowie im Umfeld von Gewerbeansiedlungen) ☀ keine Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ innerhalb von Gehölzstreifen am Rand von Gewerbegebieten erhöhte Immissionen möglich 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Waldflächen sind grundsätzlich als wertvolle Kalt- und Frischluftproduzenten sowie aufgrund ihrer wichtigen Naherholungs- bzw. Immissions-schutzfunktionen zu erhalten ➤ Erhalt und Ausbau der bestehenden Grünvernetzung ➤ Reduzierung der Emissionen in der Umgebung 			

Stadtbezirk Innenstadt-Nord					
Lokal bedeutsamer Ausgleichsraum Park- und Grünanlagen					
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Friedenbaupark, Hoeschpark, Bürgergarten, Kleingartenanlagen, Sportanlagen, etc. - Klimaoasen mit wohnnaher Freizeit- und Erholungsfunktion - teils Funktion als Grünflächenvernetzung - lokale Kalt- und Frischluftproduzenten 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Bioklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt </td> </tr> </tbody> </table>	Bioklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt
Bioklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 				
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Ausstattung der Grün- und Parkanlage - Vernetzung der Flächen untereinander sowie die räumlich-funktionale Anbindung an umliegende Flächennutzungen - angrenzende Nutzung - Relief 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Immissionsklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Umfeld von Gewerbegebieten oder stark befahrenen Straßen sind erhöhte Immissionsbelastungen möglich </td> </tr> </tbody> </table>	Immissionsklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Umfeld von Gewerbegebieten oder stark befahrenen Straßen sind erhöhte Immissionsbelastungen möglich
Immissionsklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Umfeld von Gewerbegebieten oder stark befahrenen Straßen sind erhöhte Immissionsbelastungen möglich 				
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt und Sicherung der vorhandenen Grünflächen sowie Erhalt und Ausbau der bestehenden Grünvernetzungsstrukturen (auch unter Einbeziehung privater Gärten ➤ die Übergangsbereiche zwischen großen Grün- sowie Parkanlagen und der angrenzenden Bebauung sind offen zu halten (Vernetzung schaffen); bei kleineren Grün- und Parkanlagen sind die Ränder zu schließen (Klimaoasen schaffen) ➤ keine weitere Ansiedlung von Emittenten im Umfeld von Park- und Grünanlagen ➤ Reduzierung der Emissionen in der Umgebung ➤ kleine Grünanlagen im Innenbereich von Wohnblocks klimatisch aufwerten (Rasentflächen mit schattenspendenden Bäumen ergänzen) ➤ die ehemalige Bahnanlage westlich des Hafens von dichtem und hohem Bewuchs freihalten, um die Funktion als Luftleitbahn zu sichern 					

Stadtbezirk Innenstadt-Nord					
Bioklimatischer Ausgleichsraum Gewässer					
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dortmund-Ems-Kanal, Hafen, Gewässer im Friedenbaumpark - Funktion als Luftleitbahn - Schifffahrt 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Bioklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☹ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt </td> </tr> </tbody> </table> <p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Maßnahmen zur Reduzierung der Emissionen des Schiffsverkehrs ➤ Erhalt und Förderung angrenzender Grün- und Freiflächen ➤ Erhalt und Schaffung rauheigkeitsarmer Grünstrukturen im Übergangsbereich zu angrenzenden klimatischen Lasträumen 	Bioklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☹ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt
Bioklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☹ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt 				
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - spezifische Eigenschaften von Wasser - angrenzende Nutzungen - Emissionen der Schifffahrt 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Immissionsklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation (Luftleitbahn) </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Schiffsverkehr auf dem Kanal und im Hafen ☹ erhöhte Nebelhäufigkeit </td> </tr> </tbody> </table>	Immissionsklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation (Luftleitbahn) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Schiffsverkehr auf dem Kanal und im Hafen ☹ erhöhte Nebelhäufigkeit
Immissionsklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasseroberflächen günstige Belüftungssituation (Luftleitbahn) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm durch den Schiffsverkehr auf dem Kanal und im Hafen ☹ erhöhte Nebelhäufigkeit 				



Karte 9-11: Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Innenstadt-Nord

9.2.11 Stadtbezirk Innenstadt-Ost

Die Innenstadt-Ost schließt südlich an die Innenstadt-Nord an und setzt sich aus den Stadtteilen Gartenstadt, Kaiserbrunnen, Körne und Ruhrallee zusammen.

Wie die Planungshinweiskarte verdeutlicht, gibt es in diesem Bezirk keine großen und regional bedeutsamen klimatischen Ausgleichsräume in Form von landwirtschaftlich genutzten Freiflächen. Nördlich des Großmarktes liegt jedoch die Brachfläche des ehema-



ligen Güterbahnhofs Dortmund-Süd. Aus stadtklimatischer Sicht wäre es sinnvoll, dieses zentral gelegene Areal klimatisch aufzuwerten, einen durch lockere Vegetationsbestände geprägten Park anzulegen und mit den benachbarten Grünanlagen (Ostfriedhof, Stadewäldchen) zu vernetzen. Da die derzeitige Planung jedoch eine Nutzung als Wohngebiet vorsieht, sollte dies im Hinblick auf die bioklimatische Belastung (auch der benachbarten Gebäude) optimiert werden. Dies bedeutet beispielsweise einen hohen Grünflächenanteil, ausreichenden Abstand zwischen den Gebäuden, einen geringen Versiegelungsgrad, Dach- und Fassadenbegrünungen sowie eine helle Farbgestaltung der Oberflächen.

Zwar sind in der östlichen Innenstadt keine Äcker und Weideflächen zu finden, dafür existieren diverse Grün- und Parkanlagen unterschiedlicher Größe. Die bekannteste Fläche ist hierbei sicherlich der 70 Hektar große Westfalenpark, der mit seiner abwechslungsreichen Gestaltung einen wichtigen Erholungsraum, nicht nur in klimatischer Hinsicht, darstellt. Doch auch der Ostfriedhof, großflächige Kleingartenanlagen und andere, über den Bezirk verteilte und teilweise vernetzte Grünflächen sorgen für eine Abmilderung der thermischen Belastung.

Diese bedeutsamen Ausgleichsräume sollten unbedingt erhalten und ausgebaut werden. Vernetzungen sollten unter Einbeziehung privater Gärten ausgebaut werden. Der kleinräumige Luftaustausch zwischen Grünflächen (beispielsweise den Kleingartenanlagen im Umfeld der Rathenaustraße) und der angrenzenden Bebauung sollte gefördert werden. Hierbei kann bereits die teilweise Öffnung einer dichten Hecke zu lokal positiven Effekten führen.

Die Verteilung der Lasträume stellt sich in der Innenstadt-Ost als recht heterogen dar. Die Siedlungsbereiche im nördlichen Teil des Bezirks dominiert der Lastrraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete. Im Stadtteil Kaiserbrunnen herrscht hierbei die Blockrandbebauung vor, während in Körne vielfältige Bebauungsstrukturen von Einfamilienhäusern bis zu großen Mehrfamilienhäusern anzutreffen sind. Die Gartenstadt im südlichen Teil des Bezirks wird hingegen von Einfamilienhäusern mit großen Gärten geprägt. Die aufgelockerte Siedlungsstruktur mindert den sommerlichen Hitzestress und führt zu einem allgemein

positiv zu bewertenden Bioklima in diesem Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete. Im westlich gelegenen Stadtteil Ruhrallee, der gänzlich den Lasträumen der hochverdichteten Innenstadt oder der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete zugeordnet ist, dominieren hingegen wieder Bebauungsblocks, die hier nicht selten fünf Stockwerke erreichen. Hinzu kommen verschiedene große Büro- und Geschäftsgebäude. Grünanlagen kommen im verdichteten nördlichen Teil von Ruhrallee vor allem in Form von begrünten Innenhöfen vor. Im Süden und Osten des Stadtteils macht sich die Nähe zum Westfalenpark und zum Stadewäldchen positiv bemerkbar.

Zur Wahrung der noch positiven klimatischen Verhältnisse sollte in den Bereichen der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete die durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten bleiben, keine weitere bauliche Nachverdichtung erfolgen, kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen forciert sowie die weitere Anpflanzung von Bäumen zur Schaffung von Schattenzonen in privaten Gärten gefördert werden. Um eine weitere Verschärfung der Situation in den Bereichen der stärker verdichteten Wohn- und Mischbebauung sowie der hochverdichteten Innenstadt zu vermeiden, sollte hier ebenfalls keine weitere Versiegelung oder Nachverdichtung erfolgen. Die in weiten Teilen vorhandenen begrünten Innenhöfe sollten erhalten bleiben und weitere Bäume angepflanzt werden. Insbesondere in den stärker verdichteten Bereichen sollten kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen angestrebt werden. Hierzu zählt die (weitere) Anpflanzung schattenspendender Bäume auf hochversiegelten Schulhöfen (z.B. Landgrafen Grundschule), Parkplatzflächen (z.B. am Polizeipräsidium) und öffentlichen Freiflächen (z.B. die fast unverschattete Rasenfläche östlich des Südbads). Dach- und Fassadenbegrünungen sind weitere Instrumente zur Erhöhung des Grünanteils in hochversiegelten Bereichen. Dachbegrünungen eignen sich besonders auf niedrigen Anbauten in Innen- bzw. Hinterhöfen, auf größeren Garagenanlagen sowie den Flachdächern von Gewerbebauten (wie z.B. den Hallen des Großmarktes).

Wie die Planungshinweiskarte zeigt, wird die Nordgrenze der Innenstadt-Ost von mehreren großen Gewerbegebieten gebildet (Im Spähenfelde-West / -Ost, Körne). Hinzu kommen verschiedene Gewerbeflächen unterschiedlicher Größe, die über den Stadtbezirk verteilt sind (z.B. Großmarkt, Gewerbegebiete Brinkstraße und Brunnenstraße). Der hohe Versiegelungsgrad und das Fehlen von schattenspendenden Bäumen machen sich in einer starken Überwärmung der Gebiete bemerkbar.

Um die thermische Belastung auf den Gewerbeflächen und in den daran angrenzenden Bereichen abzumildern, sollte eine generelle Erhöhung des Vegetationsanteils angestrebt werden. Insbesondere in den Gewerbegebieten Im Spähenfelde-Nord und Körne gibt es sehr große Parkplätze, die gänzlich unverschattet sind. Hier sollten großkronige Bäume die solare Einstrahlung mindern. Aber auch die vereinzelt vorhandenen Grünflächen können während einer Hitzeperiode Temperaturen erreichen, die denen der versiegelten Parkplätze sehr nahe kommen. Aus diesem Grunde sollten auch hier große Büsche und Bäume angepflanzt werden.

Außerdem können Dach- und Fassadenbegrünungen einen positiven Einfluss auf das Mikroklima haben.

Zum Schutz vor negativen Einflüssen in Form von Lärm- und Luftschadstoffimmissionen sollte das Anpflanzen und Verdichten von Immissionsschutzstreifen am Rande der Gewerbegebiete (insbesondere im Norden des Bezirkes) angestrebt werden.

Zur lokalen Klimaverbesserung im Straßenraum sollten u.a. in den Straßenzügen entlang der Saarlandstraße, Heiliger Weg sowie entlang der nördlichen Hohe Straße schattenspendende Bäume erhalten bzw. neu gepflanzt werden. Auch die Begrünung von Gleisanlagen der Stadtbahnen ist eine sinnvolle Möglichkeit um das Mikroklima kleinräumig zu verbessern und sollte deshalb weiter ausgebaut werden.

In Ermangelung an breiten unbebauten und unversiegelten Schneisen gewinnen Straßen im innerstädtischen Bereich an Bedeutung als Luftleitbahnen. Dies trifft auch auf die Hohe Straße, die Ruhrallee und die Märkische Straße zu. Aufgrund ihrer Breite und Ausrichtung nehmen diese Straßen die Rolle von Leitbahnen ein, welche den Luftaustausch in hochverdichteten Bereichen unterstützen. Infolge der starken Verkehrsbelastung handelt es sich jedoch um belastete Luftleitbahnen.

Stadtbezirk Innenstadt-Ost			
Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hauptsächlich aufgelockerte Wohnbebauung mit geringer Geschossanzahl (i.d.R. max. 3 Geschosse); vereinzelt höhere Gebäude und öffentliche Einrichtungen (z.B. Kirche, Kita) - zumeist große Gartenareale bzw. größere Grünflächen im hausnahen Bereich 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ geringer bis mittlerer Wärmeinseleffekt ☀ hohe Variabilität der Mikroklimata durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse ☀ teilweise Kaltluftzufüsse und -produktion vorhanden </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein ☛ Nähe zu thermisch belasteten Räumen </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ geringer bis mittlerer Wärmeinseleffekt ☀ hohe Variabilität der Mikroklimata durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse ☀ teilweise Kaltluftzufüsse und -produktion vorhanden 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein ☛ Nähe zu thermisch belasteten Räumen
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ geringer bis mittlerer Wärmeinseleffekt ☀ hohe Variabilität der Mikroklimata durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse ☀ teilweise Kaltluftzufüsse und -produktion vorhanden 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein ☛ Nähe zu thermisch belasteten Räumen 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zumeist geringer Versiegelungsgrad - hoher Grünflächenanteil - Entfernung zu bzw. Anbindung an klimatische Ausgleichsräume - teils relativ geringe Rauigkeit - Nutzungsstruktur in der Umgebung 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauigkeit der Bebauung und der Nähe zu Ausgleichsräumen (Ostfriedhof, Kleingartenanlagen) </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen (B1) oder Gewerbegebieten (Brinkstraße) möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauigkeit der Bebauung und der Nähe zu Ausgleichsräumen (Ostfriedhof, Kleingartenanlagen) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen (B1) oder Gewerbegebieten (Brinkstraße) möglich
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauigkeit der Bebauung und der Nähe zu Ausgleichsräumen (Ostfriedhof, Kleingartenanlagen) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der Hauptverkehrsstraßen (B1) oder Gewerbegebieten (Brinkstraße) möglich 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten ➤ kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben (z.B. Dachbegrünungen auf Garagenanlagen oder niedrigen Flachdächern, z.B. Morgartenstraße) ➤ Erhalt und Ausbau der bestehenden Grünvernetzung (unter Einbeziehung privater Grundstücke) ➤ Reduzierung der Emissionen in der Umgebung, insb. Auf der B1 ➤ Luftaustausch mit Ausgleichsräumen fördern (z.B. Galopprennbahn, Kleingartenanlagen) ➤ Weitere Verdichtung in Bereichen vermeiden, die von Hitze- stress bedroht sind (z.B. südlich des Gewerbegebietes Brinkstraße) 			

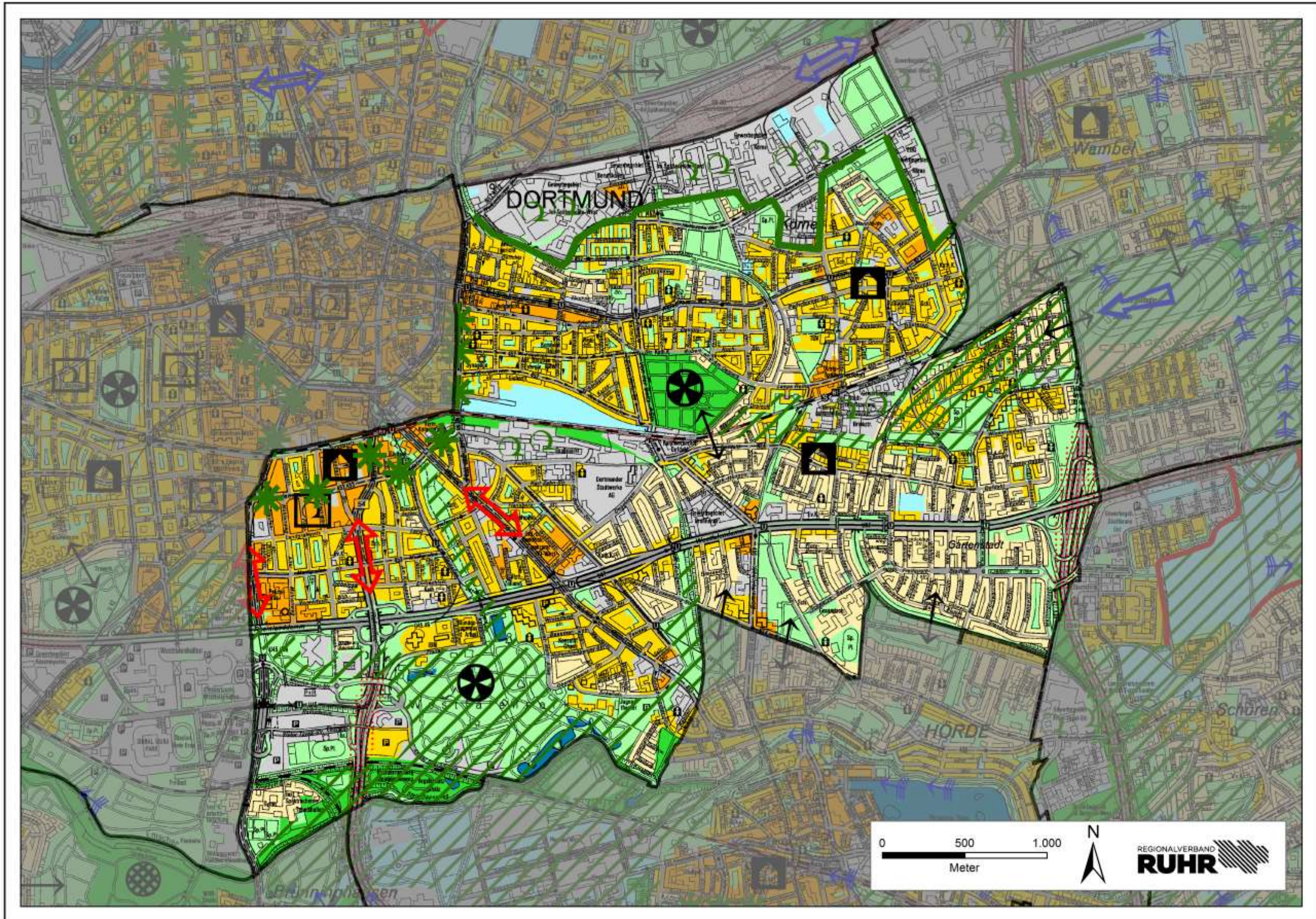
Stadtbezirk Innenstadt-Ost			
Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischbebauung mit überwiegend 4-5 geschossiger Bebauung (überwiegend Blockbebauung), teils mit hochverriegelten Hinterhöfen; öffentliche Gebäude (z.B. Schulen, Kirchen) 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu Ausgleichsräumen oder lokalen Grünöasen (z.B. Westfalenpark, Ostrfriedhof) ☀ breite Straßen können bei entsprechenden Windrichtungen als Luftleitbahnen dienen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochverriegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☹ in weiten Teilen fehlt eine Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume; oft keine Versorgung mit nächtlichen Kaltluftzufüssen ☹ Nähe zur hochverdichteten City ☹ deutliche Ausprägung der Wärmeinsel </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu Ausgleichsräumen oder lokalen Grünöasen (z.B. Westfalenpark, Ostrfriedhof) ☀ breite Straßen können bei entsprechenden Windrichtungen als Luftleitbahnen dienen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochverriegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☹ in weiten Teilen fehlt eine Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume; oft keine Versorgung mit nächtlichen Kaltluftzufüssen ☹ Nähe zur hochverdichteten City ☹ deutliche Ausprägung der Wärmeinsel
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu Ausgleichsräumen oder lokalen Grünöasen (z.B. Westfalenpark, Ostrfriedhof) ☀ breite Straßen können bei entsprechenden Windrichtungen als Luftleitbahnen dienen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochverriegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☹ in weiten Teilen fehlt eine Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume; oft keine Versorgung mit nächtlichen Kaltluftzufüssen ☹ Nähe zur hochverdichteten City ☹ deutliche Ausprägung der Wärmeinsel 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - teilweise hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung - Entfernung zu bzw. Anbindung an klimatische Ausgleichsräume 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Baublocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen ☀ teilweise großer Abstand zu Gewerbegebieten </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ☹ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen ☹ teilweise direkt an Industrie- und Gewerbeflächen angrenzend (z.B. Im Spähenfeld-Ost / -Nord, Großmarkt) ☹ Luftleitbahnen (Märkische Straße, B54, Hohe Straße) durch Verkehrsemissionen belastet </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Baublocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen ☀ teilweise großer Abstand zu Gewerbegebieten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ☹ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen ☹ teilweise direkt an Industrie- und Gewerbeflächen angrenzend (z.B. Im Spähenfeld-Ost / -Nord, Großmarkt) ☹ Luftleitbahnen (Märkische Straße, B54, Hohe Straße) durch Verkehrsemissionen belastet
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Baublocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen ☀ teilweise großer Abstand zu Gewerbegebieten 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ☹ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen ☹ teilweise direkt an Industrie- und Gewerbeflächen angrenzend (z.B. Im Spähenfeld-Ost / -Nord, Großmarkt) ☹ Luftleitbahnen (Märkische Straße, B54, Hohe Straße) durch Verkehrsemissionen belastet 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ keine weitere Verdichtung und Versiegelung ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben - z.B. (weitere) Baumpflanzungen auf öffentlichen Plätzen (Gerichtspplatz); umfassende Dachbegrünungen auf Garagen und Flachdächern, Fassadenbegrünungen ➤ Anpflanzen von schattenspendenden Bäumen in stark besonnten Innenhöfen (Klimaoasen schaffen) ➤ Straßengrünung entlang unverschatteter Straßenzüge (z.B. nördlicher Heiliger Weg) ➤ geschlossene Kronendächer in stark befahrenen Straßenabschnitten vermeiden ➤ Anlegen und Verdichten von Immissionsschutzpflanzungen an der Grenze zu den Gewerbegebieten an der nördlichen Bezirksgrenze ➤ Luftleitbahnen rauhigkeitsarm gestalten 			

Stadtbezirk Innenstadt-Ost						
Lastraum der hochverdichteten Innenstadt						
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischbebauung meist 4-5 geschossiger Bebauung (überwiegend Blockbebauung) und einzelne höhere Bauwerke (z.B. Westfalentower) - teilweise hochversiegelte Innen- bzw. Hinterhöfe mit Anbauten, weiteren Gebäuden oder Garagen 	<p align="center">Bioklima</p> <table border="1"> <tr> <th data-bbox="352 600 400 1070">Günstfaktoren</th> <th data-bbox="400 600 826 1070">Ungünstfaktoren</th> </tr> <tr> <td data-bbox="352 600 400 1070"> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Einzelne Parks (z.B. am Südbad) und begrünte Innenhöfe bilden klimatische Rückzugsorte mit geminderten bioklimatischen Belastungen ☀ Breite Einfallstraßen können als Luftleitbahnen fungieren (z.B. Hohe Straße) </td> <td data-bbox="400 600 826 1070"> <ul style="list-style-type: none"> ☛ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☛ lokale Windfeldmodifikationen durch die Gebäudestruktur können zu Winddiskomfort führen ☛ kaum Kaltlufttransport in diesen Bereich ☛ oft massive Ausprägung der Wärmeinsel </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Einzelne Parks (z.B. am Südbad) und begrünte Innenhöfe bilden klimatische Rückzugsorte mit geminderten bioklimatischen Belastungen ☀ Breite Einfallstraßen können als Luftleitbahnen fungieren (z.B. Hohe Straße) 	<ul style="list-style-type: none"> ☛ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☛ lokale Windfeldmodifikationen durch die Gebäudestruktur können zu Winddiskomfort führen ☛ kaum Kaltlufttransport in diesen Bereich ☛ oft massive Ausprägung der Wärmeinsel 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine weitere Bebauung und Verdichtung zulassen ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entscheidung- und Begrünungsmaßnahmen anstreben - z.B. (weitere) Baumpflanzungen auf (Park-)Plätzen, umfassende Dachbegrünungen auf Garagen und Flachdächern aller Art (z.B. nördlich des Sonnenbunkers), Fassadenbegrünungen ➤ Innenhöfe klimatisch aufwerten (entsiegeln und begrünen) ➤ Straßenbegrünung (z.B. entlang der Saarlandstraße) ➤ Nordseite des Stadewäldchens offen halten, um Kalt- und Frischlufttransporte nicht zu behindern ➤ Luftleitbahnen rauhigkeitsarm gestalten
Günstfaktoren	Ungünstfaktoren					
<ul style="list-style-type: none"> ☀ Einzelne Parks (z.B. am Südbad) und begrünte Innenhöfe bilden klimatische Rückzugsorte mit geminderten bioklimatischen Belastungen ☀ Breite Einfallstraßen können als Luftleitbahnen fungieren (z.B. Hohe Straße) 	<ul style="list-style-type: none"> ☛ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☛ lokale Windfeldmodifikationen durch die Gebäudestruktur können zu Winddiskomfort führen ☛ kaum Kaltlufttransport in diesen Bereich ☛ oft massive Ausprägung der Wärmeinsel 					
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - größtenteils mittlerer bis hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung - Anbindung an innerstädtische Grünflächen 	<p align="center">Immissionsklima</p> <table border="1"> <tr> <th data-bbox="879 600 927 1070">Günstfaktoren</th> <th data-bbox="927 600 1404 1070">Ungünstfaktoren</th> </tr> <tr> <td data-bbox="879 600 927 1070"> <ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Bau-blocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen </td> <td data-bbox="927 600 1404 1070"> <ul style="list-style-type: none"> ☛ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ☛ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Bau-blocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen 	<ul style="list-style-type: none"> ☛ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ☛ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen 	
Günstfaktoren	Ungünstfaktoren					
<ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Bau-blocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen 	<ul style="list-style-type: none"> ☛ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ☛ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen 					

Stadtbezirk Innenstadt-Ost				
Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen				
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - große Gewerbeflächen an der Nordgrenze des Stadtbezirks (z.B. Im Spähenfelde-West / -Nord, Körne), Großmarkt, Gewerbegebiete Brunnenstraße, Brinkstraße - weitere, meist kleinere, Gewerbeflächen über das Bezirksgebiet verteilt - unterschiedliche Nutzungsarten (z.B. Logistik, Einzelhandel, KFZ-Dienstleistungen, etc.) 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="352 600 400 1070"> <p>Günstfaktoren</p> <p>☀️ teils leichte Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu innerstädtischen Grünflächen (z.B. Ostfriedhof, Kleingartenanlagen)</p> </td> <td data-bbox="400 600 826 1070"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☛ lang anhaltende nächtliche Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (hoher Wärmeinseleffekt) </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <p>☀️ teils leichte Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu innerstädtischen Grünflächen (z.B. Ostfriedhof, Kleingartenanlagen)</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☛ lang anhaltende nächtliche Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (hoher Wärmeinseleffekt) 	<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entsiegelung, Begrünung und Pflanzung großkroniger Bäume auf gewerblichen Lager- und Parkplatzflächen (z.B. Anpflanzung von Bäumen auf Parkplätzen) ➤ Begrünung von Dächern und Fassaden ➤ Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm; insbesondere angrenzend zu Wohngebieten ➤ Ausbau von Immissionsschutzpflanzungen an der Südgrenze der Gewerbegebiete Im Spähenfelde-West / -Nord, Körne ➤ regelmäßige Bebauung an der Grenze zu Gleisanlagen vermeiden (Luftleitbahn)
<p>Günstfaktoren</p> <p>☀️ teils leichte Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu innerstädtischen Grünflächen (z.B. Ostfriedhof, Kleingartenanlagen)</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☛ lang anhaltende nächtliche Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (hoher Wärmeinseleffekt) 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - oftmals sehr hoher Versiegelungsgrad - kaum Vegetation vorhanden - Größe und Art der Nutzung - umliegende Nutzung (teils direkt angrenzend an Wohnbebauung) - Anbindung an klimatische Ausgleichsräume - Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="879 600 927 1070"> <p>Günstfaktoren</p> <p>☀️ teilweise günstige Austauschbedingungen aufgrund der Nähe zu Luftleitbahnen (Gleisanlagen nördliche des Gewerbegebietes Körne)</p> </td> <td data-bbox="927 600 1404 1070"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ oft schlechte Durchlüftungsverhältnisse aufgrund der erhöhten Rauigkeit ☛ Gewerbegebiete zum Teil in direkter Nachbarschaft zu Wohnsiedlungen </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <p>☀️ teilweise günstige Austauschbedingungen aufgrund der Nähe zu Luftleitbahnen (Gleisanlagen nördliche des Gewerbegebietes Körne)</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ oft schlechte Durchlüftungsverhältnisse aufgrund der erhöhten Rauigkeit ☛ Gewerbegebiete zum Teil in direkter Nachbarschaft zu Wohnsiedlungen 	
<p>Günstfaktoren</p> <p>☀️ teilweise günstige Austauschbedingungen aufgrund der Nähe zu Luftleitbahnen (Gleisanlagen nördliche des Gewerbegebietes Körne)</p>	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ oft schlechte Durchlüftungsverhältnisse aufgrund der erhöhten Rauigkeit ☛ Gewerbegebiete zum Teil in direkter Nachbarschaft zu Wohnsiedlungen 			

Stadtbezirk Innenstadt-Ost			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Wald			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ostfriedhof (Waldähnlicher Charakter), verschiedene kleinere Wald- und Gehölzflächen - teils Naherholungsfunktion - Vogelschutzgehölz (südlich Westfalenpark) - lokale Kalt- und Frischluftproduzenten - zum Teil Grünvernetzung 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ überwiegend geringe Größe ☹ die positiven bioklimatischen Wirkungen bleiben aufgrund der meist geringen Flächengröße meist auf den Bestand begrenzt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ überwiegend geringe Größe ☹ die positiven bioklimatischen Wirkungen bleiben aufgrund der meist geringen Flächengröße meist auf den Bestand begrenzt
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ überwiegend geringe Größe ☹ die positiven bioklimatischen Wirkungen bleiben aufgrund der meist geringen Flächengröße meist auf den Bestand begrenzt 		
Planungshinweise:			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ die Waldflächen sind grundsätzlich als wertvolle Kalt- und Frischluftproduzenten sowie aufgrund ihrer wichtigen Naherholungs- bzw. Immissions-schutzfunktionen zu erhalten ➤ Erhalt und Ausbau der bestehenden Grünvernetzung ➤ Reduzierung der Emissionen in der Umgebung 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe, Ausstattung und Lage des Waldgebietes - angrenzende Nutzungen - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Pufferfunktion (z.B. zwischen Westfalenpark und Phoenix West) ☀ keine Emissionen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ innerhalb von Gehölzstreifen am Rand von Gewerbegebieten erhöhte Immissionen möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Pufferfunktion (z.B. zwischen Westfalenpark und Phoenix West) ☀ keine Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ innerhalb von Gehölzstreifen am Rand von Gewerbegebieten erhöhte Immissionen möglich
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Pufferfunktion (z.B. zwischen Westfalenpark und Phoenix West) ☀ keine Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ innerhalb von Gehölzstreifen am Rand von Gewerbegebieten erhöhte Immissionen möglich 		

Stadtbezirk Innenstadt-Ost					
Lokal bedeutsamer Ausgleichsraum Park- und Grünanlagen					
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - z.B. Westfalenpark, Stadewäldchen, Kleingartenanlagen, Sportplätze, etc. - Klimaoasen mit wohnnaher Freizeit- und Erholungsfunktion - teils Funktion als Grünflächenvernetzung - lokale Kalt- und Frischluftproduzenten 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Bioklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="351 1070 821 1563"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen </td> <td data-bbox="351 600 821 1066"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt </td> </tr> </tbody> </table>	Bioklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt
Bioklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 				
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Ausstattung der Grün- und Parkanlage - Vernetzung der Flächen untereinander sowie die räumlich-funktionale Anbindung an umliegende Flächennutzungen - angrenzende Nutzung - Relief 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Immissionsklima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="877 1070 1394 1563"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten ☀ Pufferfunktion zu Gewerbeflächen </td> <td data-bbox="877 600 1394 1066"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Umfeld von Gewerbegebieten oder stark befahrenen Straßen sind erhöhte Immissionsbelastungen möglich </td> </tr> </tbody> </table>	Immissionsklima		<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten ☀ Pufferfunktion zu Gewerbeflächen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Umfeld von Gewerbegebieten oder stark befahrenen Straßen sind erhöhte Immissionsbelastungen möglich
Immissionsklima					
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten ☀ Pufferfunktion zu Gewerbeflächen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Umfeld von Gewerbegebieten oder stark befahrenen Straßen sind erhöhte Immissionsbelastungen möglich 				
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt und Sicherung der vorhandenen Grünflächen sowie Erhalt und Ausbau der bestehenden Grünvernetzungsstrukturen (auch unter Einbeziehung privater Gärten ➤ die Übergangsbereiche zwischen großen Grün- sowie Parkanlagen und der angrenzenden Bebauung sind offen zu halten (Vernetzung schaffen); bei kleineren Grün- und Parkanlagen sind die Ränder zu schließen (Klimaoasen schaffen) ➤ keine weitere Ansiedlung von Emittenten im Umfeld von Park- und Grünanlagen ➤ Reduzierung der Emissionen in der Umgebung ➤ kleine Grünanlagen im Innenbereich von Wohnblocks klimatisch aufwerten (Rasenflächen mit schattenspendenden Bäumen ergänzen) 					



Karte 9-12: Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Innenstadt-Ost

9.2.12 Stadtbezirk Innenstadt-West

Die Innenstadt-West umfasst die Stadtteile City, Innenstadt-West und Dorstfeld.

Der Stadtbezirk ist in hohem Maße anthropogen überprägt und daher vor allem durch klimatische Lasträume charakterisiert. Regional bedeutsame Ausgleichsräume finden sich lediglich im Umfeld des ehemaligen Güterbahnhofes „Dortmunder Feld“. Diese Freiflächen sind für die Frischluftzufuhr der Innenstadt von großer Bedeutung und daher besonders schützenswert. Aus diesem Grunde sollte der Bereich von Bebauung freigehalten und entsprechende Baugrenzen am Ostrand von Dorstfeld und entlang des Emscherpfades festgesetzt werden.



Aufgrund der hohen Bebauungsdichte nehmen die lokalen Ausgleichsräume der Park- und Grünanlagen einen besonderen Stellenwert ein. Zu nennen sind hier beispielsweise der Westpark, der Tremoniapark, der Südwestfriedhof oder der Stadtgarten.

Ergänzt werden diese Grünanlagen durch begrünte Innenhöfe, die als Klimaoasen für die Nachbarschaft fungieren. Beispiele hierfür finden sich etwa innerhalb der Wohnblocks südlich der Sonnenstraße. Infolge der meist geringen Größe und der umschließenden Gebäude entwickeln diese Flächen zwar keine klimatisch bedeutsame Fernwirkung, können jedoch von den Anwohnern als Rückzugsort während thermisch belastender Wetterlagen genutzt werden.

Die lokalen Ausgleichsräume sollten besonders geschützt und möglichst ausgebaut und aufgewertet werden. Es ist eine Vegetationsstruktur anzustreben, die durch einen lockeren Baumbestand geprägt ist. Grünanlagen, die ausschließlich aus gänzlich unverschatteten Rasenflächen bestehen, sollten vermieden und durch Baumpflanzungen ergänzt werden. Die Randbereiche größerer Parks und Grünflächen sollten geöffnet und der Luftaustausch mit der umliegenden Bebauung gefördert werden.

Im Nordwesten der Innenstadt-West liegt das Naturschutzgebiet Hallerey, welches auch einen See umfasst, der dem bioklimatischen Ausgleichsraum Gewässer zuzuordnen ist. Charakteristisch für Gewässerklimate sind ein gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur sowie Austauschverhältnisse, die durch die geringe Rauigkeit begünstigt werden. Hiervon profitieren bei entsprechenden Windrichtungen beispielsweise die Wilhelm-Busch-Realschule und das Reinoldus- und Schiller-Gymnasium. Außerdem stellen der See und das gesamte Naturschutzgebiet ein wichtiges Naherholungsgebiet dar.

Um die positive Durchlüftungssituation zu erhalten, sollte im Umfeld des Sees auf riegelförmige Bebauung verzichtet werden.

Betrachtet man die Planungshinweiskarte, so tritt insbesondere der Citybereich als klimatisch stark belastetes Areal hervor. Nahezu die gesamte Fläche innerhalb der historischen Wallanlage sowie ein großer Teil der hieran angrenzenden Gebiete sind dem Lastraum der hochverdichteten Innenstadt zuzuordnen. Die Bebauung im Kernbereich der City wird durch hohe Geschäfts- und Bürogebäude sowie öffentliche Einrichtungen dominiert. Südwestlich schließt sich das Klinikviertel mit verschiedenen Krankenhausgebäuden und dichter Wohnbebauung an. Hier kann es im Sommer zu extremen Hitzebelastungen kommen, die sich durch die hohe Wärmespeicherkapazität der versiegelten Flächen und der Baukörper insbesondere in den Nachtstunden bemerkbar macht und zu ausgeprägten Wärmeinseleffekten führt. Tagsüber kann die Gebäudeverschattung hingegen eine leichte Absenkung der Temperatur bewirken. Die überdurchschnittlichen Gebäudehöhen und der geringe Baulückenanteil führen zu einer insgesamt herabgesetzten Durchlüftung bei lokal auftretendem Winddiskomfort. Die schlechten Austauschverhältnisse und das dichte Straßennetz können zu einer Anreicherung von Luftschadstoffen und verstärkten Lärmimmissionen führen.

Das Union- und das Kreuzviertel sind durch meist block- oder zeilenartige Bebauung charakterisiert, die vornehmlich dem Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete angehört. Im Umfeld des Tremoniaparks und in Dorstfeld gibt es neben den überwiegend dicht bebauten Siedlungsbereichen auch Areale mit offenen Bauungsstrukturen und einer guten Durchgrünung, die bioklimatisch positiv zu bewerten sind und daher dem Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete zugeordnet werden.

Um die thermische Belastung nicht noch weiter zu verschärfen, sollte insbesondere im Bereich der hochverdichteten Innenstadt sowie in den unmittelbar anschließenden Arealen keine weitere Versiegelung oder Nachverdichtung erfolgen. Vorhandene Freiflächen sollten genutzt werden, um die Durchgrünung der Innenstadt zu erhöhen. Hierbei könne auch kleine Flächen erschlossen werden, um sogenannte „Pocket Parks“ (kleine Parkanlagen im städtischen Umfeld) anzulegen. Bei der Planung von unvermeidbaren Neubebauungen sollten unbedingt stadtklimatische Belange berücksichtigt und ein hoher Grünanteil, eine geringe Versiegelung und weitere Maßnahmen wie Dach- und Fassadenbegrünungen oder helle Oberflächenfarben in Kombination mit sinnvoll platzierten Verschattungselementen angestrebt werden.

Fassaden- und Dachbegrünungen stellen auch für die Bestandsbebauung besonders geeignete Maßnahmen zur Aufwertung des Mikroklimas dar und sollten möglichst großräumig angeregt und umgesetzt werden. Die Innenstadt-West verfügt über eine große Zahl an Parkplätzen, welche zum Teil bereits mit schattenspendenden Bäumen bepflanzt sind (z.B. der Parkplatz westlich des Freizeitentrums West). Es existiert jedoch auch eine Reihe an versiegelten Parkplätzen, die nur spärlich oder überhaupt nicht verschattet werden (etwa im Umfeld des Kippenbergwegs). Um die Aufheizung dieser Flächen zu mindern, sind hier dringend Baumpflanzungen anzustreben.

Zusätzliche Entsiegelungsmaßnahmen und Begrünungen sind auf öffentlichen Plätzen (z.B. südlich des Bahnhofes, Hansamarkt, Friedensplatz) empfehlenswert. Flächen, die sich aufgrund ihrer Nutzung nicht für Baumpflanzungen eignen, können durch Sonnensegel, Pergolen oder ähnliches vor starker Einstrahlung geschützt werden. Brunnen, kleine Wasserfontänen und vergleichbare Einrichtungen haben zwar keinen weitreichenden klimatischen Einfluss auf die Umgebung, wirken sich jedoch positiv auf die Aufenthaltsqualität vor Ort aus.

Um die Aufheizung versiegelter Oberflächen und den städtischen Wärmeinseleffekt, der insbesondere in den Nachtstunden zu einer hohen Hitzebelastung führt, zu mindern, sollten möglichst viele neue Straßenbäume gepflanzt werden. Hierfür bieten sich aus stadtklimatischer Sicht alle Straßenabschnitte an, die aufgrund fehlender Verschattung einer hohen solaren Einstrahlung ausgesetzt sind (beispielsweise Abschnitte der Poststraße, Brinkhoffstraße oder Hohe Straße). In Bereichen, die durch ein hohes Verkehrsaufkommen gekennzeichnet sind, sollte jedoch darauf geachtet werden, dass kein geschlossenes Kronendach entsteht, welches zur Anreicherung von Luftschadstoffen führen kann.

Wie die Planungshinweiskarte zeigt, nimmt der Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen einen großen Anteil an der Fläche des Stadtbezirks ein. Nördlich des Tremoniaparks liegen die Gewerbegebiete Tremonia und Dortmunder Feld, deren Areale nahezu vollständig versiegelt und mit großen Gewerbehallen bebaut sind. Nördlich hiervon liegen die Gewerbegebiete Union und Dorstfeld-Nord, die unterschiedlichste Betriebe (produzierendes Gewerbe, Logistik, Dienstleistungen, etc.) beherbergen. Gleiches gilt für das Gewerbegebiet Dorstfeld-West, welches sich östlich der A45 erstreckt. Zwar existieren hier vereinzelte Grünflächen und Baumreihen, die allgemeine Durchgrünung ist jedoch überall als gering einzustufen. Diese charakteristischen Merkmale zeigen sich auch in deutlich erkennbaren Überwärmungstendenzen und einer niedrigen nächtlichen Abkühlungsrate.

Um den Hitzestress in den Gewerbegebieten zu reduzieren, bieten sich umfangreiche Begrünungsmaßnahmen und Entsiegelungen an. Vorhandene Grünflächen sind häufig nur mit Gras oder niedrigem Buschwerk bewachsen (z.B. in den Gewerbegebieten Union oder Dorstfeld-West). Hier sollten großkronige Bäume gepflanzt werden, die durch ihren Schattenwurf die massive Aufheizung des Untergrundes verhindern. Bei einer konsequenten Umsetzung könnte hierdurch im Gewerbegebiet Dorstfeld-West eine Grünvernetzung zwischen dem Naturschutzgebiet Hallerey / Revierpark Wischlingen und den gut durchgrüneten Wohnsiedlungen von Oberdorstfeld geschaffen werden. Auf den stark besonnten Parkplatzflächen (etwa der Parkplatz an der Tremoniastraße) sollte ebenfalls für eine Minderung der solaren Einstrahlung gesorgt werden. Neben den Baumpflanzungen stellen Fassaden- und Dachbegrünungen eine gute Möglichkeit dar, um negative mikroklimatische Effekte abzumildern. Zum Schutz vor Lärm- und Luftschadstoffimmissionen und als klimatische Puffer sind breite Immissionsschutzpflanzungen zwischen den Gewerbeflächen und benachbarter Wohnbebauung anzulegen

(z.B. in den Gewerbegebieten Dorstfeld-Nord und Tremonia). Der Kaltlufttransporte in nördliche Richtung und die klimatische Ausgleichswirkung der angrenzenden Freiflächen kann durch die Festsetzung einer Baugrenze an der Westgrenze des Gewerbegebietes Dorstfeld-West gesichert werden.

Mit den Trassen im Bereich des Gewerbegebietes Union, im Dortmunder Feld und an der Grenze zur Innenstadt-Nord verfügt der Stadtbezirk über mehrere größere Bahnanlagen, die aufgrund ihrer geringen Rauigkeit die Belüftung der angrenzenden Gebiete fördern und über vergleichsweise hohe nächtliche Abkühlungsraten verfügen. Um die prinzipiell guten Austauschbedingungen entlang der Bahntrassen zu erhalten, sollte hier auf umfangreiche Bebauung und dichte Bepflanzungen verzichtet werden.

Die A40 / B1 stellt eine starke Emissionsquelle im Bereich der Innenstadt-West dar, die jedoch größtenteils mit Lärmschutzeinrichtungen und teilweise auch Immissionsschutzpflanzungen eingefasst ist. Um die Immissionsbelastungen im Bereich der umliegenden Wohnbebauung weiter zu reduzieren, ist die weitere Verdichtung der Vegetationsstreifen anzustreben.

Stadtbezirk Dortmund-West			
Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hauptsächlich aufgelockerte Wohnbebauung mit geringer Geschossanzahl (i.d.R. max. 3 Geschosse); vereinzelt in Zeilenbebauung (z.B. Rheland); vereinzelt höhere Gebäude und öffentliche Einrichtungen (z.B. Kirche, Kita) - zumeist große Gartenareale bzw. größere Grünflächen im hausnahen Bereich 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ geringer bis mittlerer Wärmeineffekt ☀ hohe Variabilität der Mikroklimate durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse ☀ teilweise Kaltluftzufüsse aus dem Süden des Stadtgebietes </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ geringer bis mittlerer Wärmeineffekt ☀ hohe Variabilität der Mikroklimate durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse ☀ teilweise Kaltluftzufüsse aus dem Süden des Stadtgebietes 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Grünflächen und Gärten innerhalb der Bebauung dienen als kleinräumige Klimaoasen ☀ geringer bis mittlerer Wärmeineffekt ☀ hohe Variabilität der Mikroklimate durch das Nebeneinander versiegelter bzw. bebauter und begrünter Flächen ☀ insgesamt positive bioklimatische Verhältnisse ☀ teilweise Kaltluftzufüsse aus dem Süden des Stadtgebietes 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ punktuell kann die Wärmebelastung tagsüber im Sommer durch fehlende Verschattungselemente erhöht sein 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zumeist geringer Versiegelungsgrad - hoher Grünflächenanteil - Entfernung zu bzw. Anbindung an klimatische Ausgleichsräume - teils relativ geringe Rauzigkeit 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauzigkeit der Bebauung und der Nähe Frischluftbahn westlich des ehemaligen Güterbahnhofes Dortmund Feld </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der A40 und im Umfeld der Gewerbegebiete möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauzigkeit der Bebauung und der Nähe Frischluftbahn westlich des ehemaligen Güterbahnhofes Dortmund Feld 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der A40 und im Umfeld der Gewerbegebiete möglich
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise günstige Belüftungssituation aufgrund relativ geringer Rauzigkeit der Bebauung und der Nähe Frischluftbahn westlich des ehemaligen Güterbahnhofes Dortmund Feld 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich der A40 und im Umfeld der Gewerbegebiete möglich 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aufgelockerte und durchgrünte Bebauungsstruktur erhalten ➤ kleinräumige Entsigelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben (z.B. Dachbegrünungen auf Garagenanlagen oder niedrigen Flachdächern, z.B. südlich der Sportanlage Eintracht Dorstfeld) ➤ Erhalt und Ausbau der bestehenden Grünvernetzung (unter Einbeziehung privater Grundstücke) ➤ Errichtung bzw. Verdichtung von Immissionsschutzpflanzungen, insb. entlang der A40 ➤ Festlegen von Baugrenzen im Bereich der Frischluftbahn westliches Dortmund Feld 			

Stadtbezirk Innenstadt-West			
Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischbebauung mit überwiegend 4-5 geschossiger Bebauung (überwiegend Block- und Zeilenbebauung), teils mit hochversiegelten Hinterhöfen; öffentliche Gebäude (z.B. Schulen, Kirchen) 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu Ausgleichsräumen oder lokalen Grünöasen (z.B. Westpark, Friedhof) ☀ zum Teil Zufluss von Kaltluft aus dem Süden von Dortmund (z.B. die südlich des Gewerbegebietes Dorstfeld-Nord gelegene Wohnbebauung) </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ⚡ in weiten Teilen fehlt eine Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume; oft keine Versorgung mit nächtlichen Kaltluftzufüssen ⚡ Nähe zur hochverdichteten City ⚡ deutliche Ausprägung der Wärmeinsel </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu Ausgleichsräumen oder lokalen Grünöasen (z.B. Westpark, Friedhof) ☀ zum Teil Zufluss von Kaltluft aus dem Süden von Dortmund (z.B. die südlich des Gewerbegebietes Dorstfeld-Nord gelegene Wohnbebauung) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ⚡ in weiten Teilen fehlt eine Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume; oft keine Versorgung mit nächtlichen Kaltluftzufüssen ⚡ Nähe zur hochverdichteten City ⚡ deutliche Ausprägung der Wärmeinsel
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise lokale Verbesserung des Mikroklimas durch Nähe zu Ausgleichsräumen oder lokalen Grünöasen (z.B. Westpark, Friedhof) ☀ zum Teil Zufluss von Kaltluft aus dem Süden von Dortmund (z.B. die südlich des Gewerbegebietes Dorstfeld-Nord gelegene Wohnbebauung) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ⚡ in weiten Teilen fehlt eine Anbindung an größere klimatische Ausgleichsräume; oft keine Versorgung mit nächtlichen Kaltluftzufüssen ⚡ Nähe zur hochverdichteten City ⚡ deutliche Ausprägung der Wärmeinsel 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - teilweise hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung - Entfernung zu bzw. Anbindung an klimatische Ausgleichsräume 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Blocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen ☀ teilweise großer Abstand zu Gewerbegebieten ☀ Nähe zu Ausgleichsräumen (z.B. Südwestfriedhof) fördert die Durchlüftung </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ⚡ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen ⚡ teilweise direkt an Industrie- und Gewerbeflächen angrenzend (z.B. Tremonia, Dorstfeld-Nord, Union)) </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Blocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen ☀ teilweise großer Abstand zu Gewerbegebieten ☀ Nähe zu Ausgleichsräumen (z.B. Südwestfriedhof) fördert die Durchlüftung 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ⚡ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen ⚡ teilweise direkt an Industrie- und Gewerbeflächen angrenzend (z.B. Tremonia, Dorstfeld-Nord, Union))
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ innerhalb von geschlossenen Blocks meist geringere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen ☀ teilweise großer Abstand zu Gewerbegebieten ☀ Nähe zu Ausgleichsräumen (z.B. Südwestfriedhof) fördert die Durchlüftung 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ teilweise erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ⚡ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen ⚡ teilweise direkt an Industrie- und Gewerbeflächen angrenzend (z.B. Tremonia, Dorstfeld-Nord, Union)) 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ keine weitere Verdichtung und Versiegelung (insbesondere in der Nähe von Gewerbegebieten und der hochverdichteten Innenstadt) ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entscheidung- und Begrünungsmaßnahmen anstreben - z.B. (weitere) Baumpflanzungen auf Schulhöfen (Kreuz-Grundschule); umfassende Dachbegrünungen auf Garagen und Flachdächern, Fassadenbegrünungen ➤ Anpflanzen von schattenspendenden Bäumen in stark besonnten Innenhöfen (Klimaaosens schaffen) ➤ geschlossene Kronendächer in stark befahrenen Straßenabschnitten vermeiden ➤ Anlegen und Verdichten von Immissionsschutzpflanzungen an der Grenze zu den Gewerbeflächen Dorstfeld-Nord und Tremonia ➤ Luftaustausch mit größeren Grünflächen (z.B. Friedhof, Tremoniapark) fördern 			

Stadtbezirk Innenstadt-West					
Lastraum der hochverdichteten Innenstadt					
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohn- und Mischbebauung (meist 4-5 geschossig, überwiegend Blockbebauung); Fußgängerzone; große öffentliche Gebäude (Verwaltung, Büros, Einzelhandel, etc.) - oft hochversiegelte Innen- bzw. Hinterhöfe mit Anbauten, weiteren Gebäuden oder Garagen 	<p>Bioklima</p> <table border="1"> <tr> <th data-bbox="352 600 400 1070">Günstfaktoren</th> <th data-bbox="352 1070 400 1984">Ungünstfaktoren</th> </tr> <tr> <td data-bbox="400 600 528 1070"> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Einzelne Parks (z.B. Stadtgarten) und begrünte Innenhöfe bilden klimatische Rückzugsorte mit geminderten bioklimatischen Belastungen ☀ hohe Gebäude mindern durch ihren Schattenwurf tagsüber die solare Einstrahlung </td> <td data-bbox="400 1070 528 1984"> <ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☀ lokale Windfeldmodifikationen durch hohe Gebäude können zu Winddiscomfort führen ☀ nahezu kein Kaltlufttransport in diesen Bereich ☀ massive Ausprägung der Wärmeinsel </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Einzelne Parks (z.B. Stadtgarten) und begrünte Innenhöfe bilden klimatische Rückzugsorte mit geminderten bioklimatischen Belastungen ☀ hohe Gebäude mindern durch ihren Schattenwurf tagsüber die solare Einstrahlung 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☀ lokale Windfeldmodifikationen durch hohe Gebäude können zu Winddiscomfort führen ☀ nahezu kein Kaltlufttransport in diesen Bereich ☀ massive Ausprägung der Wärmeinsel
Günstfaktoren	Ungünstfaktoren				
<ul style="list-style-type: none"> ☀ Einzelne Parks (z.B. Stadtgarten) und begrünte Innenhöfe bilden klimatische Rückzugsorte mit geminderten bioklimatischen Belastungen ☀ hohe Gebäude mindern durch ihren Schattenwurf tagsüber die solare Einstrahlung 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ☀ lokale Windfeldmodifikationen durch hohe Gebäude können zu Winddiscomfort führen ☀ nahezu kein Kaltlufttransport in diesen Bereich ☀ massive Ausprägung der Wärmeinsel 				
<p><u>Planungshinweise:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine weitere Bebauung und Verdichtung zulassen ➤ Erhöhung des Grünflächenanteils durch kleinräumige Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen anstreben - z.B. (weitere) Baumpflanzungen auf öffentlichen Plätzen (Hansaplatz, Markt, Friedensplatz) – alternativ mobiles Grün oder Sonnensegel, etc. anstreben ➤ umfassende Dachbegrünungen auf Garagen und Flachdächern aller Art (z.B. Innenbereich des Blocks Dudenstraße / Luisenstraße / Beurhausstraße / Hohe Str.), Fassadenbegrünungen ➤ Innenhöfe klimatisch aufwerten (entsiegeln und begrünen) ➤ Straßenbegrünung (z.B. Hohe Straße, Poststraße) ➤ geschlossene Kronendächer an stark befahrenen Straßen vermeiden ➤ Pocket-Parks realisieren 	<p>Immissionsklima</p> <table border="1"> <tr> <th data-bbox="879 600 927 1070">Günstfaktoren</th> <th data-bbox="879 1070 927 1984">Ungünstfaktoren</th> </tr> <tr> <td data-bbox="927 600 1054 1070"> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise großer Abstand zu Industrie- und Gewerbegebieten ☀ rauhigkeitsarme Gleisanlagen im Bereich des Bahnhofes fördern die Durchlüftung </td> <td data-bbox="927 1070 1054 1984"> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ☀ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen </td> </tr> </table>	Günstfaktoren	Ungünstfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise großer Abstand zu Industrie- und Gewerbegebieten ☀ rauhigkeitsarme Gleisanlagen im Bereich des Bahnhofes fördern die Durchlüftung 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ☀ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen
Günstfaktoren	Ungünstfaktoren				
<ul style="list-style-type: none"> ☀ teilweise großer Abstand zu Industrie- und Gewerbegebieten ☀ rauhigkeitsarme Gleisanlagen im Bereich des Bahnhofes fördern die Durchlüftung 	<ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm im Nahbereich von stark befahrenen Straßen möglich ☀ Straßenschluchten begünstigen die Akkumulation von Luftverunreinigungen 				
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - größtenteils hoher bis sehr hoher Versiegelungsgrad mit entsprechend geringem Grünflächenanteil - Gebäudehöhe und -ausrichtung - umliegende Nutzung - (fehlende) Anbindung an innerstädtische Grünflächen 					

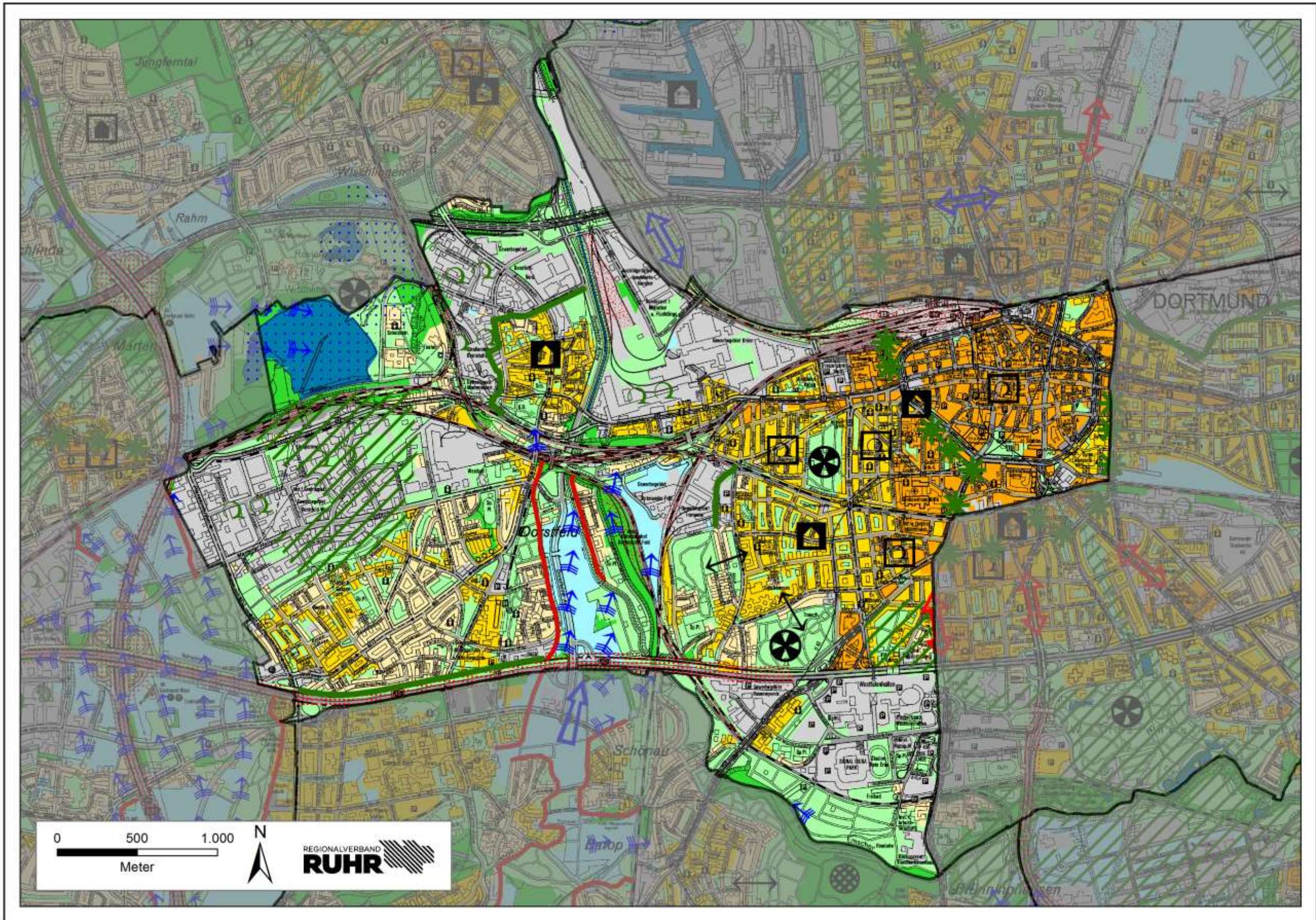
Stadtbezirk Innenstadt-West			
Lastraum der Gewerbe- und Industrieflächen			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - z.B. Gewerbegebiete Dorstfeld-Nord, Union, Tremonia, Westfallenhallen - unterschiedliche Nutzungsarten (z.B. Stahlverarbeitung, Einzelhandel, Logistik, etc.) 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teils leichte Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu Ausgleichsräumen (z.B. Gewerbeflächen Dorstfeld-Nord, Westfallenhallen) sowie die Anbindung an die Frischluftzufuhr im Bereich Dortmunder Feld ☀ günstige Durchlüftungssituation durch die Nähe zur Wasserfläche im NSG Hallerey (z.B. Gewerbegebiet Dorstfeld-West) </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ⬇ lang anhaltende nächtliche Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (hoher Wärmeinseleffekt) </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teils leichte Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu Ausgleichsräumen (z.B. Gewerbeflächen Dorstfeld-Nord, Westfallenhallen) sowie die Anbindung an die Frischluftzufuhr im Bereich Dortmunder Feld ☀ günstige Durchlüftungssituation durch die Nähe zur Wasserfläche im NSG Hallerey (z.B. Gewerbegebiet Dorstfeld-West) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ⬇ lang anhaltende nächtliche Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (hoher Wärmeinseleffekt)
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teils leichte Verbesserung des Mikroklimas durch die Nähe zu Ausgleichsräumen (z.B. Gewerbeflächen Dorstfeld-Nord, Westfallenhallen) sowie die Anbindung an die Frischluftzufuhr im Bereich Dortmunder Feld ☀ günstige Durchlüftungssituation durch die Nähe zur Wasserfläche im NSG Hallerey (z.B. Gewerbegebiet Dorstfeld-West) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ im Sommer starke Überwärmung der bodennahen Lufttemperaturen im Bereich hochversiegelter und unverschatteter Flächen, daher Hitzestress und Schwülebelastungen möglich ⬇ lang anhaltende nächtliche Überwärmung aufgrund der hohen Versiegelung (hoher Wärmeinseleffekt) 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - sehr hoher Versiegelungsgrad - wenig Vegetation vorhanden - Größe und Art der Nutzung - umliegende Nutzung (teils direkt angrenzend an Wohnbebauung) - Anbindung an klimatische Ausgleichsräume - Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teils noch vergleichsweise günstige Belüftungssituation durch die Nähe zu Wasserflächen, Gleisanlagen und Grünflächen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ oft direkte Nachbarschaft zu Wohngebieten </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teils noch vergleichsweise günstige Belüftungssituation durch die Nähe zu Wasserflächen, Gleisanlagen und Grünflächen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ oft direkte Nachbarschaft zu Wohngebieten
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ teils noch vergleichsweise günstige Belüftungssituation durch die Nähe zu Wasserflächen, Gleisanlagen und Grünflächen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⬇ oft direkte Nachbarschaft zu Wohngebieten 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entsiegelung, Begrünung und Pflanzung großkroniger Bäume auf gewerblichen Lager- und Parkplatzflächen (z.B. Anpflanzung von Bäumen auf dem Parkplatz östlich des Gewerbegebietes Tremonia) ➤ Begrünung von Dächern und Fassaden ➤ Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen und Lärm; insbesondere angrenzend zu Wohngebieten sowie im Niederungsbereich der Emscher ➤ Anstreben von Immissionschutzpflanzungen zwischen den Gewerbeflächen Dorstfeld-Nord sowie Tremonia und angrenzender Wohnbebauung ➤ Ausbau der vorhandenen Grünstrukturen im Gewerbegebiet Dorstfeld-West und Schaffung einer Grünvernetzung mit den benachbarten Räumen 			

Stadtbezirk Innenstadt-West			
Regional bedeutsamer Ausgleichsraum Freiland			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - vor allem Grünlandflächen westlich des ehemaligen Güterbahnhofs Dortmund Feld - Kaltluftentstehungsgebiet - Funktion als Belüftungs- und Kaltluftbahn 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ vergleichsweise hohe Kaltluftproduktionsrate und -volumenströme </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ vergleichsweise hohe Kaltluftproduktionsrate und -volumenströme 	<p>Ungünstfaktoren</p>
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperaturen mit geringer Neigung zur Wärmebelastung zur Mittagzeit und starker nächtlicher Abkühlung ☀ vergleichsweise hohe Kaltluftproduktionsrate und -volumenströme 	<p>Ungünstfaktoren</p>		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - Nutzung - Größe - Relief - Umgebung 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Die Frischluft- bzw. Kaltluftbahn kreuzt die Trasse der A40, was erhöhte Luftschadstoffkonzentrationen zur Folge haben kann </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Die Frischluft- bzw. Kaltluftbahn kreuzt die Trasse der A40, was erhöhte Luftschadstoffkonzentrationen zur Folge haben kann
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ günstige Austauschverhältnisse aufgrund geringer Rauigkeit 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Die Frischluft- bzw. Kaltluftbahn kreuzt die Trasse der A40, was erhöhte Luftschadstoffkonzentrationen zur Folge haben kann 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt der kaltluftproduzierenden Ausgleichsräume, daher weitestgehend Freihalten von Bebauung; insb. keine Ansiedlung bodennaher Emittenten im Bereich der Kaltluftabflussbahnen ➤ keine weitere riegelartige Bebauung oder Bepflanzung an den Siedlungsändern der angrenzenden Bebauung ➤ Reduzierung der Emissionen auf der A40 ➤ Festsetzen von Baugrenzen auf beiden Seiten der Frischluftbahn 			

Stadtbezirk Innenstadt-West			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Wald			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Waldfläche im Bereich des ehemaligen Güterbahnhofes Dortmunder Feld, kleinere Gehölzbestände, Randbereich des NSG Hallerey - teils Naherholungsfunktion 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Meist handelt es sich um eher kleine Bestände, deren positive Wirkung auf die Fläche begrenzt bleibt ☹ im Bereich der Frischluft-Kaltluftbahn am Dortmunder Feld hemmt die höhere Rauigkeit der Waldfläche die Kaltluft- / Frischluftzufuhr </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Meist handelt es sich um eher kleine Bestände, deren positive Wirkung auf die Fläche begrenzt bleibt ☹ im Bereich der Frischluft-Kaltluftbahn am Dortmunder Feld hemmt die höhere Rauigkeit der Waldfläche die Kaltluft- / Frischluftzufuhr
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur bei allgemein relativ geringeren Temperaturen führt zu einem milden, ausgeglicheneren Stammraumklima ☀ sehr geringe bioklimatische Belastungen ☀ Luftruhe im Stammraum wirkt Kälte- und Winddiskomfort entgegen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Meist handelt es sich um eher kleine Bestände, deren positive Wirkung auf die Fläche begrenzt bleibt ☹ im Bereich der Frischluft-Kaltluftbahn am Dortmunder Feld hemmt die höhere Rauigkeit der Waldfläche die Kaltluft- / Frischluftzufuhr 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe, Ausstattung und Lage des Waldgebietes - angrenzende Nutzungen - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Pufferfunktion (z.B. nördlich der stark befahrenen Mallinckrodtstraße) ☀ keine Emissionen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Pufferfunktion (z.B. nördlich der stark befahrenen Mallinckrodtstraße) ☀ keine Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p>
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Pufferfunktion (z.B. nördlich der stark befahrenen Mallinckrodtstraße) ☀ keine Emissionen 	<p>Ungünstfaktoren</p>		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ die Wald-Gehölzbestände im Umfeld von Emissionsquellen sind aufgrund ihrer Pufferfunktion zu erhalten ➤ der Baumbestand im Bereich des ehemaligen Güterbahnhofes Dortmunder Feld sollte nicht ausgeweitet werden, um eine Barrierewirkung zu vermeiden 			

Stadtbezirk Innenstadt-West			
Lokal bedeutsamer Ausgleichsraum Park- und Grünanlagen			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - z.B. Westpark, Tremoniapark, Kleingartenanlagen, Südwestfriedhof, Stadtgarten, etc. - Klimaoasen mit wohnnaher Freizeit- und Erholungsfunktion - teils Funktion als Grünflächenvernetzung (z.B. Gartenverein Gildenpark) - lokale Kalt- und Frischluftproduzenten 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="352 1070 821 1568"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen </td> <td data-bbox="352 600 821 1070"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ lokale Abkühlungseffekte durch Schattentzonen und Verdunstungseffekte ☀ gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ☀ Abmilderung des Wärmeinseleffektes in den Siedlungsbereichen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ positive Effekte bei kleineren Grünflächen zumeist lokal begrenzt 		
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größe und Ausstattung der Grün- und Parkanlage - Vernetzung der Flächen untereinander sowie die räumlich-funktionale Anbindung an umliegende Flächennutzungen - angrenzende Nutzung - Relief 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="874 1070 1396 1568"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten ☀ Pufferfunktion zu Gewerbeflächen </td> <td data-bbox="874 600 1396 1070"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Umfeld von Gewerbegebieten oder stark befahrenen Straßen (A40) sind erhöhte Immissionsbelastungen möglich </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten ☀ Pufferfunktion zu Gewerbeflächen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Umfeld von Gewerbegebieten oder stark befahrenen Straßen (A40) sind erhöhte Immissionsbelastungen möglich
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ keine Emissionen ☀ lokale Frischluftproduzenten ☀ Pufferfunktion zu Gewerbeflächen 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ im Umfeld von Gewerbegebieten oder stark befahrenen Straßen (A40) sind erhöhte Immissionsbelastungen möglich 		
<p>Planungshinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt und Sicherung der vorhandenen Grünflächen sowie Erhalt und Ausbau der bestehenden Grünvernetzungsstrukturen, auch unter Einbeziehung privater Gärten (z.B. im Umfeld des Gewerbegebietes Dorstfeld-West) ➤ die Übergangsbereiche zwischen großen Grün- sowie Parkanlagen und der angrenzenden Bebauung sind offen zu halten (Vernetzung schaffen); bei kleineren Grün- und Parkanlagen sind die Ränder zu schließen (Klimaoasen schaffen) ➤ keine weitere Ansiedlung von Emittenten im Umfeld von Park- und Grünanlagen ➤ Reduzierung der Emissionen in der Umgebung ➤ kleine Grünanlagen im Innenbereich von Wohnblocks klimatisch aufwerten (Rasenflächen mit schattenspendenden Bäumen ergänzen) ➤ Luftaustausch mit der umliegenden Wohnbebauung fördern (z.B. Südwestfriedhof) 			

Stadtbezirk Innenstadt-West			
Bioklimatischer Ausgleichsraum Gewässer			
<p><u>Funktion/Nutzungstyp:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - See im NSG Hallerey - Naherholungsfunktion 	<p style="text-align: center;">Bioklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen ☀ erhöhte Windgeschwindigkeit </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☀ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen ☀ erhöhte Windgeschwindigkeit 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☀ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ stark gedämpfter Tagesgang der Lufttemperatur mit geringer Erwärmung am Tage aufgrund der Verdunstungskühlung ☀ sehr geringe thermische und bioklimatische Belastungen ☀ erhöhte Windgeschwindigkeit 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die hohe Wärmekapazität von Wasser geringere Abkühlung in der Nacht ☀ positive klimatische Eigenschaften sind zumeist auf den Ufersaum begrenzt 		
Planungshinweise:			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erhalt und Förderung angrenzender Grün- und Freiflächen ➤ Erhalt und Schaffung rauheigkeitsarmer Grünstrukturen im Übergangsbereich zu angrenzenden klimatischen Lasträumen 			
<p><u>Klimarelevante Faktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Rauigkeit - spezifische Eigenschaften von Wasser - angrenzende Nutzungen 	<p style="text-align: center;">Immissionsklima</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasserflächen günstige Belüftungssituation (auch auf den benachbarten Gewerbeflächen) </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit </td> </tr> </table>	<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasserflächen günstige Belüftungssituation (auch auf den benachbarten Gewerbeflächen) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit
<p>Günstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ durch die geringe Rauigkeit der Wasserflächen günstige Belüftungssituation (auch auf den benachbarten Gewerbeflächen) 	<p>Ungünstfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ erhöhte Nebelhäufigkeit 		



Karte 9-13: Ausschnitt der Planungshinweiskarte der Stadt Dortmund für den Stadtbezirk Innenstadt-West

10 Literatur

- BAUMÜLLER, J.; HELBIG, A.; KERSCHGENS, M.J. (HRSG.) (1999):** Stadtklima und Luftreinhaltung. 2. Aufl., Springer-Verlag, Berlin & Heidelberg, 467 S.
- BAUGB (2015):** Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1722) geändert worden ist
- BAUNVO (2013):** Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. 1548) geändert worden ist
- BAUO NRW (2000):** Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen – Landesbauordnung – (BauO NRW) in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. März 2000
- CICHOLAS, U.; STRÖCKER, K. (2015):** Vorausberechnung der Bevölkerung in den kreisfreien Städten und Kreisen Nordrhein-Westfalens 2014 bis 2040/2060. In: IT.NRW (Hrsg.): Statistische Analysen und Studien Nordrhein Westfalen. Band 84. Düsseldorf. 44 S.
- GROBMANN, K.; FRANK, U.; KRÜGER, M.; SCHLICK, U.; SCHWARZ, N.; STARK, K. (2012):** Soziale Dimension von Hitzebelastung in Großstädten. disP – The Planning Review, 48:4, S. 56-68.
- GRUDZIELANEK, M.; BÜRGER, M.; EGGENSTEIN, J.; HOLMGREN, D.; AHLEMANN, D.; ZIMMERMANN, B. (2011):** Das Klima in Bochum. Über 100 Jahre stadtklimatologische Messungen. In: GeoLoge 1-2011:34-42
- HÜCKELHEIM, D. (2014):** Changes in temperature extremes in Bochum – Analysis of a 100-year time series. In: GeoLoge 1-2014:4-18
- IPCC (2013A):** Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: Klimaänderung 2013: Naturwissenschaftliche Grundlagen. Beitrag der Arbeitsgruppe I zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex und P.M. Midgley (Hrsg.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Großbritannien und New York, NY, USA. Deutsche Übersetzung durch IPCC-Koordinierungsstelle, Österreichisches Umweltbundesamt, ProClim, Bonn/Wien/Bern 2014.
- IPCC (2013B):** Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex und P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
- IPCC (2014):** Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: Klimaänderung 2014: Synthesebericht. Beitrag der Arbeitsgruppen I, II und III zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen [Hauptautoren, R.K. Pachauri und L.A. Meyer (Hrsg.)]. IPCC, Genf, Schweiz. Deutsche Übersetzung durch Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Bonn 2015
- IT.NRW (2019):** Kommunalprofil Dortmund, Stadt. - Landesbetrieb für Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf. 27 S.
- IT.NRW (2019):** Kommunalprofil Essen, Stadt. - Landesbetrieb für Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf. 27 S.

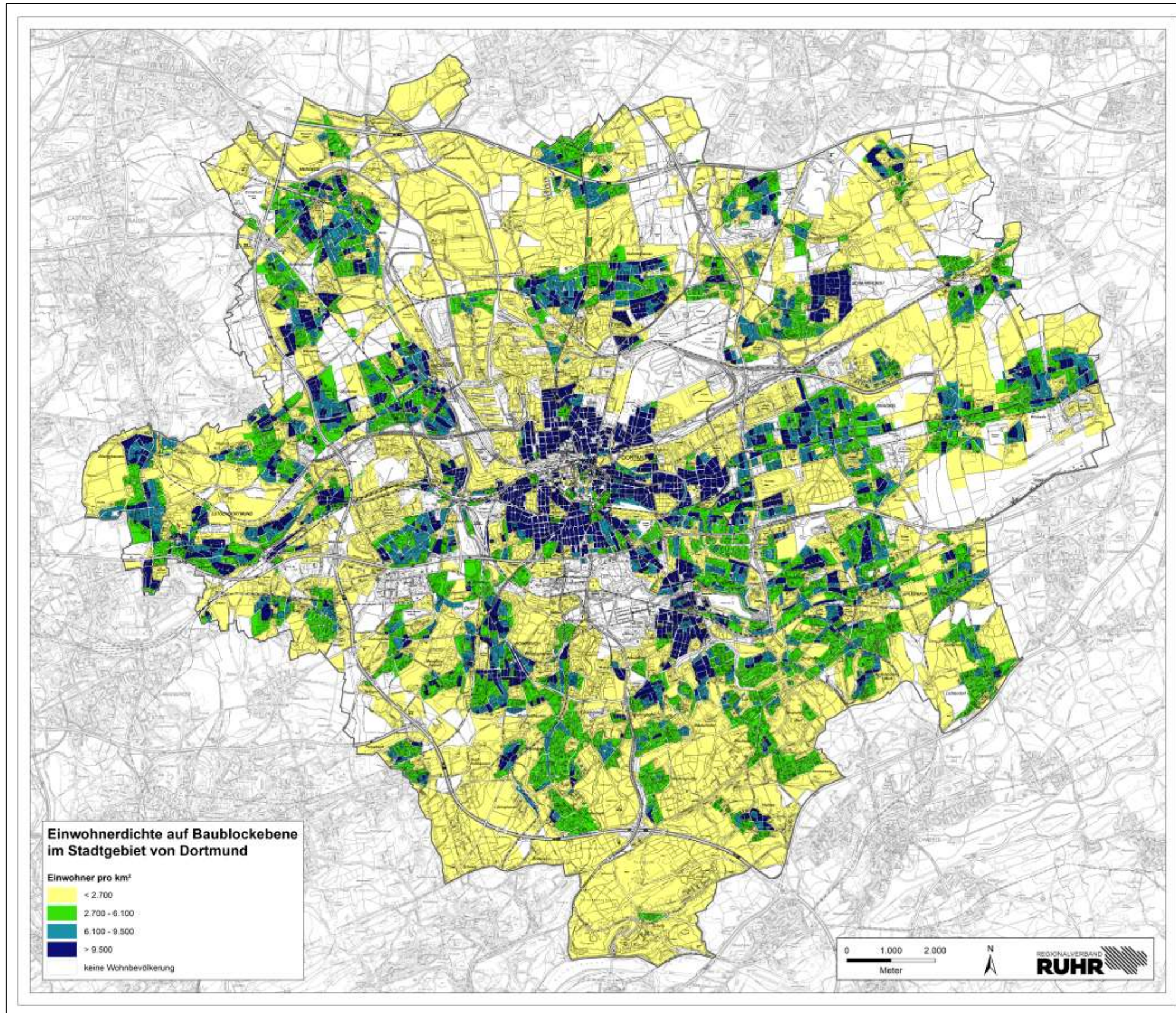
- IT.NRW (2019):** Kommunalprofil Duisburg, Stadt. - Landesbetrieb für Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf. 27 S.
- IT.NRW (2019):** Kommunalprofil Bochum, Stadt. - Landesbetrieb für Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf. 27 S.
- JENDRITZKY, G. (2007):** Folgen des Klimawandels auf die Gesundheit. In: Endlicher, W.; Gers-tengarbe, F.W. (Hrsg.): Der Klimawandel. Einblicke, Rückblicke und Ausblicke, S. 108-118. Potsdam: PIK 2007.
- HUPFER, P.; KUTTLER W. (HRSG.) (2006):** Witterung und Klima – Eine Einführung in die Mete-orologie und Klimatologie. 12. überarbeitete Auflage, B.G. Teubner Verlag, Wiesba-den, 554 S.
- KUTTLER, W. (2009):** Klimatologie. Ferdinand Schöningh, Paderborn, 260 S.
- KUTTLER, W. (2010):** Das Ruhrgebiet im Klimawandel - Bestandsaufnahme und Prognose. = Essener Unikate - Berichte aus der Forschung und Lehre, 38, Beiträge zur „Ruhr 2010“, S. 40-51
- KUTTLER, W.; DÜTEMEYER, D.; BARLAG, A.-B. (2013):** Handlungsleitfaden – Steuerungswerk-zeuge zur städtebaulichen Anpassung an thermische Belastungen im Klimawandel. dynaklim-Publikation Nr. 34, 50 S.
- LANUV NRW (2019):** Klimaatlas Nordrhein-Westfalen. Webdatenbank. – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen. (<http://www.klimaatlas.nrw.de> [Zugriff: 26.09.2019])
- LÜFTNER, H. (1996):** Das Regionalklima im Ruhrgebiet - Entwicklung, Analyse und Darstel-lungsmöglichkeiten des Klimas in einem urban-industriellen Verdichtungsraum. Euro-päische Hochschulschriften 42, Ökologie, Umwelt und Landespflege; Bd. 19. Peter Lang. Frankfurt am Main. 276 S.
- MEINSHAUSEN, M.; SMITH, S. J.; CALVIN, K.; DANIEL, J.S.; KAINUMA, M. L. T.; LAMARQUR, J.-F.; MATSUMOTO, K.; MONTZKA, S. A.; RAPER, S. C. B.; RIAHI, K.; THOMSON, A.; VELDEERS G. J. M.; VAN VUUREN, D.P. P. (2011):** The RCP greenhouse gas concentrations and their extension from 1765 to 2300. In: Climatic Change (2011) 109:213-241
- MOSIMANN, TH.; TRUTE, P.; FREY, TH. (1999):** Schutzgut Klima/Luft in der Landschaftsplanung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Heft 4/99, S. 202-275.
- MKULNV (HRSG.) (2012):** Wald im Klimawandel – Auswirkungen des Klimawandels auf Wäl-der und Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf, 52 S.
- MKULNV (HRSG.) (2014):** Handbuch Stadtklima - Teil II Methoden. unveröffentlichter Ab-schlussbericht. Düsseldorf, 65 S.
- MUNLV (HRSG.) (2010):** Handbuch Stadtklima - Maßnahmen und Handlungsempfehlungen für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel (Langfassung). Düs-seldorf, 268 S.
- MURL (HRSG.) (1989):** Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen. – Ministerium für Umwelt, Raum-ordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf
- RVR (2013):** Fachbeitrag zum Regionalplan der Metropole Ruhr – „Klimaanpassung“. - Regi-onalverband Ruhr. unveröffentlichter Bericht. Essen. 129 S.

- SCHÖNWIESE, CH.-D. (2013):** Klimatologie. 4. neu bearbeitete und aktualisierte Auflage, Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co. KG, Stuttgart,
- STADT DORTMUND (2015):** Statistikatlas Dortmunder Statistik 2015. Dortmunder Stadtteile.– Stadt Dortmund, 3/Dez - Stabsstelle Dortmunder Statistik, Dortmund. 160 S.
- STADT DORTMUND (2018):** Jahrbuch Dortmunder Statistik 2018. Statistisches Jahrbuch Nr. 210. – Stadt Dortmund, 3/Dez - Stabsstelle Dortmunder Statistik, Dortmund. 138 S.
- STADT DORTMUND (2019):** Jahresbericht Dortmunder Statistik 2019. Bevölkerung – Stadt Dortmund, 3/Dez - Stabsstelle Dortmunder Statistik, Dortmund. 52 S.
- VDI (1997/2003):** VDI-Richtlinie 3787 Bl. 1: Umweltmeteorologie. Klima- und Lufthygienekarten für Städte und Regionen. Düsseldorf. 73 S.
- VDI (2003):** Richtlinie VDI 3787 Blatt 5 Umweltmeteorologie – Lokale Kaltluft. Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf.
- VDI (2015):** VDI-Richtlinie 3787 Bl. 1: Umweltmeteorologie. Klima- und Lufthygienekarten für Städte und Regionen. Düsseldorf. 54 S.
- WEMER, G.; KRESS, R.; MAI, H.; ROTH, D.; SCHULZ, V. (1979):** Regionale Luftaustauschprozesse und ihre Bedeutung für die räumliche Planung. In: Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (Hrsg.) (1979): Raumordnung. Bonn, Heft 32, 116 S.

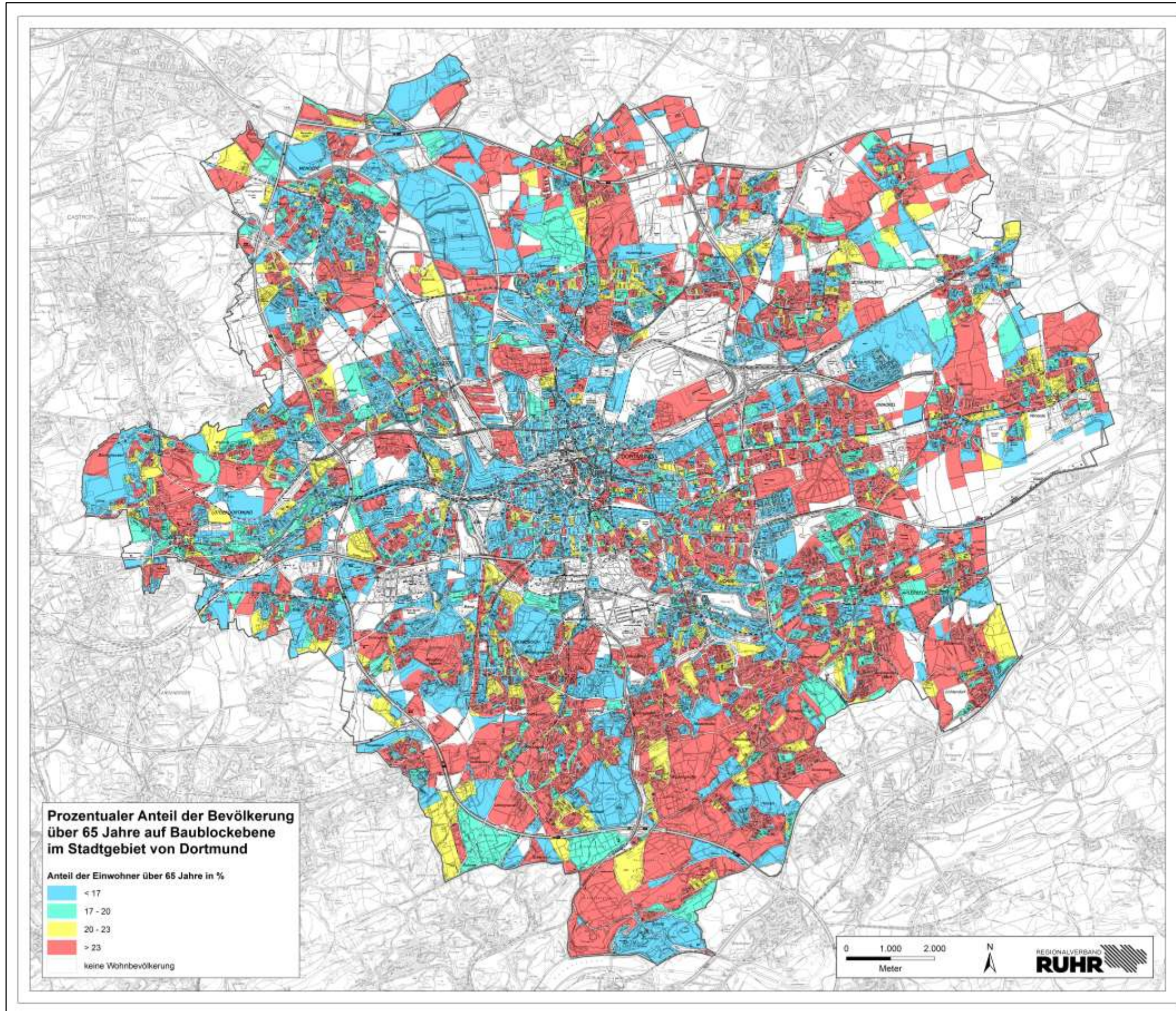
11 Anhang

Tabelle A 1: Fläche, Einwohnerzahl und Bevölkerungsdichte in den Stadtbezirken (Stadt Dortmund 2015, 2019)

Stadtbezirk	Fläche in km²	Einwohner	Einwohner/km²
Innenstadt-West	13,8	52.970	3.838
Innenstadt-Nord	14,4	59.502	4.132
Innenstadt-Ost	11,3	56.776	5.024
Eving	22,9	38.237	1.670
Scharnhorst	31,5	46.128	1.464
Brackel	30,8	56.110	1.821
Aplerbeck	24,9	55.569	2.231
Hörde	29,8	56.014	1.880
Hombruch	35,0	57.003	1.628
Lütgendortmund	22,4	48.840	2.180
Huckarde	15,1	36.508	2.418
Mengede	28,8	38.909	1.351
Dortmund	280,7	601.150	2.142



Karte A 1: Einwohnerdichte auf Baublockebene im Stadtgebiet von Dortmund



Karte A 2: Anteil der Bevölkerung über 65 Jahre auf Baublockebene im Stadtgebiet von Dortmund

Infobox: Kriterien zur klimaökologischen Grün- und Freiflächenbewertung

Sonderflächen:

Innerstädtische Parkanlagen, Grünflächen innerhalb der Innenstadt- und Stadtklimatope mit einer Mindestgröße von 500 m² sowie innerstädtische Luftleitbahnen:

Sehr hohe klimaökologische Bedeutung (Bewertung: 1)

Kaltlufteinzugsgebiet der Kategorie 1:

Alle Kaltlufteinzugsgebiete, die an zusammenhängende Siedlungen mit Innenstadt-, Stadt- und Gewerbe-/Industrieklimatope angrenzen.

Bewertungskriterien:

Sehr hohe klimaökologische Bedeutung (Bewertung: 1):

wenn a) $KVS > 1.000 \text{ m}^3/\text{s}$

oder b) $KVS > 500 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $\leq 1.000 \text{ m}^3/\text{s}$ und $KPR \geq 16 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$.

Hohe klimaökologische Bedeutung (Bewertung: 2):

wenn a) $KVS \geq 500 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $< 1.000 \text{ m}^3/\text{s}$ und $KPR < 16 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$

oder b) $KVS < 500 \text{ m}^3/\text{s}$ und $KPR \geq 16 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$

Mittlere klimaökologische Bedeutung (Bewertung: 3): alle übrigen Flächen

Kaltlufteinzugsgebiet der Kategorie 2:

Alle Kaltlufteinzugsgebiete, die an die Kaltlufteinzugsgebiete der Kategorie 1 angrenzen. Aufgrund der größeren Entfernung zu den innerstädtischen Lasträumen haben sie eine geringere Bedeutung als die direkt an die Siedlungen angrenzenden Einzugsgebiete, so dass ihre Bewertung zum Teil eine Stufe heruntergesetzt wurde.

Bewertungskriterien:

Hohe klimaökologische Bedeutung (Bewertung: 2):

wenn a) $KVS > 1.000 \text{ m}^3/\text{s}$

oder b) $KVS > 500 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $\leq 1.000 \text{ m}^3/\text{s}$ und hohe $KPR (\geq 16 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h})$

Mittlere klimaökologische Bedeutung (Bewertung: 3):

wenn a) $KVS \geq 500 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $< 1.000 \text{ m}^3/\text{s}$ und $KPR < 16 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$

oder b) $KVS < 500 \text{ m}^3/\text{s}$ und hohe $KPR (\geq 16 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h})$

Geringe klimaökologische Bedeutung (Bewertung: 4): alle übrigen Flächen

Kaltlufteinzugsgebiet der Kategorie 3:

Abschließend wurden Siedlungen, die klimatisch dem Stadtrand- und/ oder Vorstadtklima zugeordnet wurden und keinen räumlichen Bezug zu Innenstadt- und Stadtklimatopen aufweisen, herangezogen und ihre direkt angrenzenden Kaltlufteinzugsgebiete bewertet.

Bewertungskriterien:

Mittlere klimaökologische Bedeutung (Bewertung: 3):

wenn a) $KVS > 1.000 \text{ m}^3/\text{s}$

oder b) $KVS > 500 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $\leq 1.000 \text{ m}^3/\text{s}$ und hohe $KPR (\geq 16 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h})$

Geringe klimaökologische Bedeutung (Bewertung: 4): alle übrigen Flächen

Für die Bewertung der Kaltlufteinzugsgebiete der Kategorien 1 bis 3 gilt: sofern die Kaltluft entgegen der Lasträume abfließt, erfolgt eine manuelle Nachbearbeitung und Neubewertung der Flächen (ggf. Abstufung).