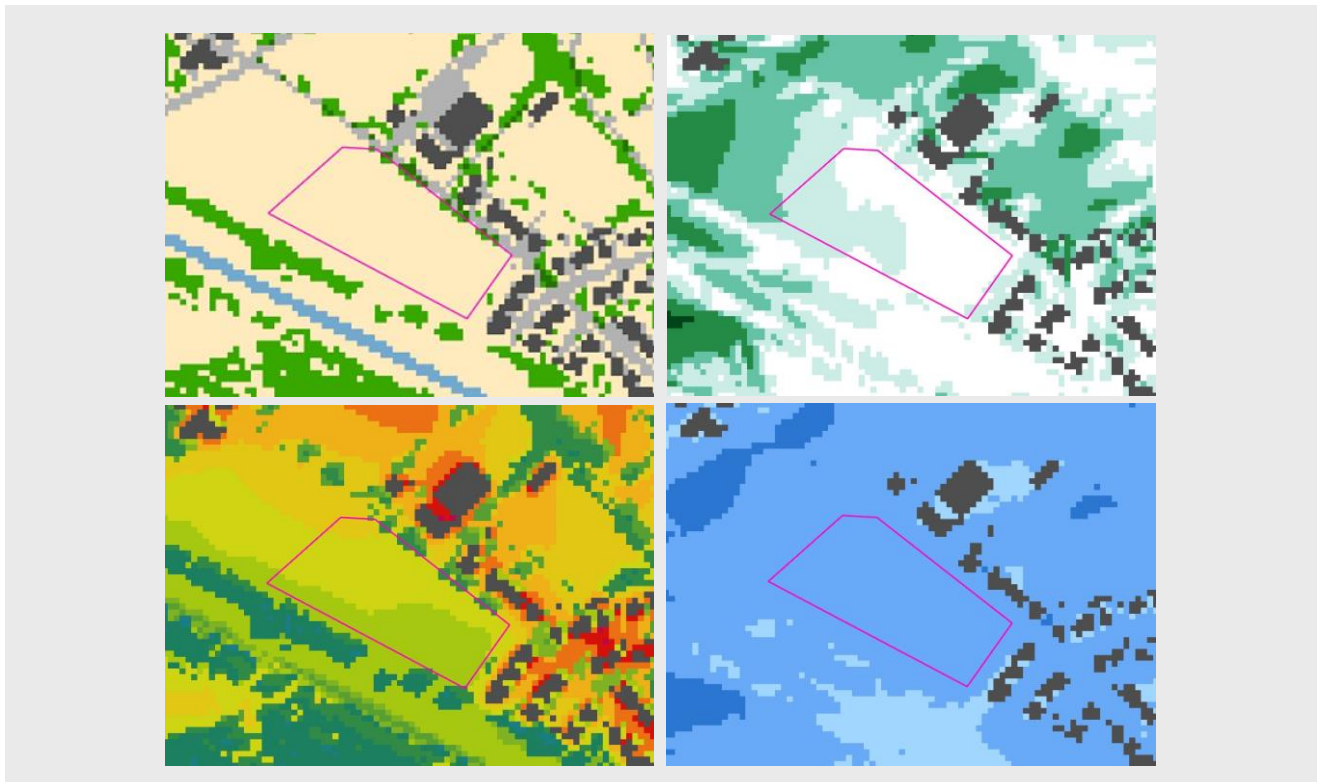


Klimaökologisches Gutachten für den Bebauungsplan 343 – Bereich südlich Flurstraße/nördlich Emscher, Dinslaken



Auftragnehmerin:

GEO-NET Umweltconsulting GmbH

Große Pfahlstraße 5a

30161 Hannover

Tel. (0511) 3887200

FAX (0511) 3887201

www.geo-net.de

Auftraggeberin:

DIN FLEG mbH

Hünxer Straße 81

46537 Dinslaken

1. Einleitung

Die Stadt Dinslaken beabsichtigt im Rahmen des Bebauungsplans 343 den Bereich südlich der Flurstraße und nördlich der Emscher in Eppinghoven für Wohnen zu entwickeln und hierauf den bestehenden Siedlungsbereich an der Flurstraße zu erweitern.

Die Entwicklungsfläche wird derzeit landwirtschaftlich genutzt und ist etwa 14500 m² groß. In Richtung Nordosten schließen sich weitere landwirtschaftlich genutzte Flächen an, welche an die Sportflächen des



Spiel- und Sportvereins 09 Dinslaken, den Kleingärtnerverein *Am Heimchen* und den städtischen Friedhof angrenzen. Zusammen bilden diese Flächen einen Grünzug in die Siedungsbebauung von Eppinghoven hinein (Abbildung 1).

Im Jahr 2023 wurde seitens der Auftragnehmerin bereits eine Kurzexpertise erstellt, in dem die mikroklimatischen Rahmenbedingungen im Plangebiet beschrieben und erste Planungshinweise für die anvisierte bauliche Entwicklung gegeben wurden. Das vorliegende Gutachten untersucht nun anhand einer Modellanalyse die zu erwartenden Auswirkungen des zwischenzeitlich vorliegenden Planentwurfs.

Abbildung 1: Lage des Plangebietes (pink umrandet).

2. Methodik

Für die Analyse der klimaökologischen Auswirkungen einer potenziellen Bebauung wurde das numerische Stadtklimamodell **FITNAH-3D** (Flow Over Irregular Terrain With Natural And Anthropogenic Heat Sources) eingesetzt. Dieses mesoskalige Modell ermöglicht die Beantwortung stadtklimatischer Fragestellungen, indem flächendeckend meteorologische Größen ermittelt sowie Wind- und Temperaturfelder berechnet werden. Lokalklimatisch relevante Größen wie Wind und Temperatur können grundsätzlich mit Hilfe von Messungen ermittelt werden. Aufgrund der großen räumlichen und zeitlichen Variation der meteorologischen Felder sind Messungen allerdings nur punktuell repräsentativ und eine Übertragung in benachbarte Räume ist selten möglich. Stadtklimamodelle wie FITNAH-3D können zur Verbesserung dieser Nachteile beitragen, indem sie physikalisch fundiert die räumlichen und/oder zeitlichen Lücken zwischen den Messungen schließen, weitere meteorologische Größen berechnen sowie Wind- bzw. Temperaturfelder in ihrer raumfüllenden Struktur ermitteln. Die Modellrechnungen bieten darüber hinaus den Vorteil, dass



Planungsvarianten und Ausgleichsmaßnahmen in ihrer Wirkung und Effizienz studiert und auf diese Weise optimierte Lösungen gefunden werden können.

Der Analyse liegt eine sommerliche Strahlungswetterlage zugrunde (wolkenloser Himmel, keine übergeordnete Windströmung), da unter dieser Wetterlage die klimaökologischen Funktionen fundiert untersucht werden können.

Modelleingangsdaten

Bei numerischen Modellen wie FITNAH-3D müssen zur Festlegung und Bearbeitung einer Aufgabenstellung eine Reihe von Eingangsdaten zur Verfügung stehen. Die Nutzungsstruktur und die Geländehöhe sind wichtige Eingangsdaten, da sie das Strömungs- und Temperaturfeld entscheidend beeinflussen. Dabei sind in erster Hinsicht die Oberflächengestalt, die Höhe der jeweiligen Nutzungsstrukturen sowie deren Versiegelungsgrad ausschlaggebend.

In der vorliegenden Analyse wurde die Modellrechnung für den **Status quo** und für das **Plan-Szenario** durchgeführt. Auf dieser Basis konnten die klimaökologischen Auswirkungen des Planvorhabens ausgewertet und beurteilt werden. Die horizontale Auflösung der Analyse beträgt 5 x 5 m. Diese hohe Auflösung gewährleistet, dass Gebäude und andere Strukturen detailliert erfasst werden und ihr Einfluss auf den Luftaustausch abgebildet wird.

Die Eingangsdaten des Plan-Szenarios basieren auf dem städtebaulichen Konzept mit Stand 10/2024 und wurden in Abstimmung mit der Auftraggeberin erstellt. Die zugewiesenen Nutzungsklassen sind in Abbildung 2 dargestellt. Die Gebäudegeometrie orientiert sich dabei an der Darstellung des städtebaulichen Konzeptes sowie an der vorgegebenen Grundflächenzahl von 0,4. Der Anteil von Terrassen und weiteren versiegelten Flächen basiert auf einer Grundflächenzahl von 0,1. Der Darstellung der Vegetation wurden die textlichen Festsetzungen mit Stand 09/2024 zugrunde gelegt. Diese geben eine Ortsrandeingrünung auf der Grünfläche am westlichen Rand des Plangebietes sowie eine Mindestanzahl von Bäumen auf den öffentlichen Grünflächen vor. Diese wurden in den Modelleingangsdaten berücksichtigt.

Jeder Struktur wurde weiterhin eine individuelle Höhe zugewiesen. Während Bestandgebäuden und -vegetation ihre Strukturhöhe anhand von vorliegenden Geodaten zugewiesen wurde, wurde den geplanten Gebäuden eine standardisierte Höhe von 10 m zugewiesen. Geplante Baumpflanzungen wurden mit einer Strukturhöhe von 12 m angenommen, Heckenpflanzungen mit 4 m. Die geplante Feuerwehrumfahrung sowie die Stellflächen wurden als teilversiegelte Flächen übernommen.

Diese Modelleingangsdaten wurden nicht nur für das Plangebiet, sondern für ein deutlich größeres Modellgebiet aufbereitet und in der Analyse berücksichtigt. Auf diese Weise können die großräumigen mikroklimatischen Prozesse, die die Situation im Plangebiet beeinflussen, berücksichtigt werden. Darüber hinaus wurde das Modellgebiet in eine regionale Analyse, die unabhängig von der vorliegenden Analyse und durch die Auftragnehmerin erstellt wurde, „eingebettet“. Dies gewährleistet, dass auch die mikroklimatischen Prozesse außerhalb des Untersuchungsgebietes berücksichtigt werden.

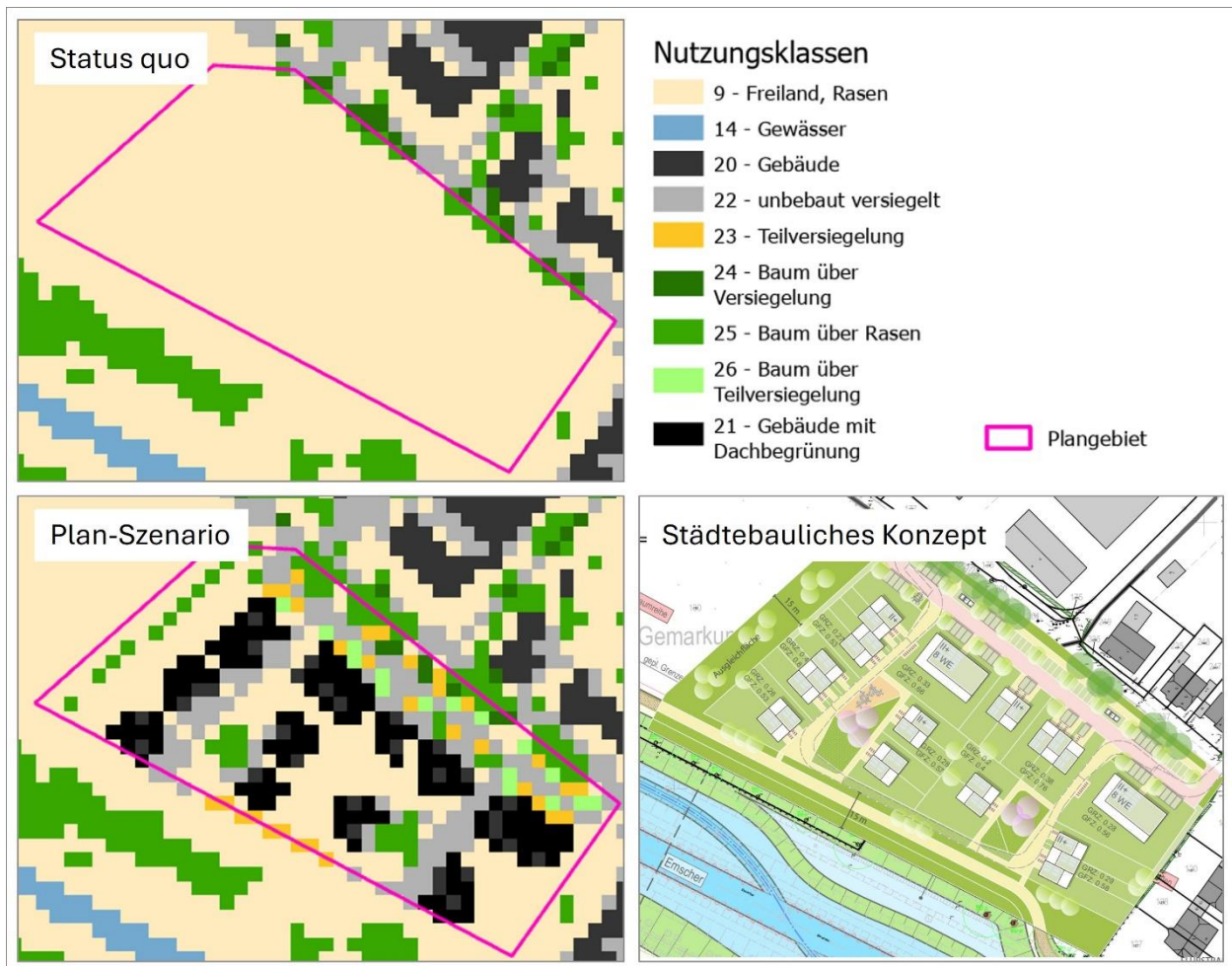


Abbildung 2: Zugewiesene Nutzungsklassen für den Status quo und das Plan-Szenario, basierend auf dem städtebaulichen Konzept.

3. Ergebnisse der Modellanalyse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Klimasimulationen für das Plangebiet für die derzeitige Situation und für das Plan-Szenario dargestellt. Die Kartenausschnitte zeigen die jeweils relevante Umgebung mit Fokus auf das Plangebiet, um die Auswirkungen auf das Plangebiet selbst und die gegebenenfalls betroffene Umgebung darzustellen.

Die Ergebnisse der Klimasimulation repräsentieren die Nachtsituation um 4 Uhr morgens bzw. die Tagsituation um 14 Uhr. Den Ergebnissen liegt eine sommerliche Strahlungswetterlage (autochthone Wetterlage) zugrunde. Diese ist durch wolkenlosen Himmel und einen nur schwach überlagernden Wind gekennzeichnet. Typischerweise führt ein autochthoner Sommertag aufgrund der hohen Einstrahlung und des geringen Luftaustauschs zu den höchsten thermischen Belastungen.

3.1. Nächtliche Situation

Lufttemperatur

In der Nacht steht weniger der Aufenthalt im Freien, sondern die Möglichkeit eines erholsamen Schlafes im Innenraum im Vordergrund. Nach VDI-Richtlinie 3787, Blatt 2 besteht ein Zusammenhang zwischen Außen- und Innenraumlufte, so dass die Temperatur der Außenluft die entscheidende Größe für die Beurteilung der Nachtsituation darstellt (VDI 2008). Die ermittelten absoluten Temperaturwerte sind exemplarisch für eine autochthone Sommernacht als besondere Wetterlage zu verstehen. Die relativen Unterschiede innerhalb der verschiedenen Bereiche gelten aber weitgehend auch während anderer Wetterlagen. Abbildung 3 zeigt das Temperaturfeld um 4 Uhr nachts in einer Höhe von 2 m über Grund.

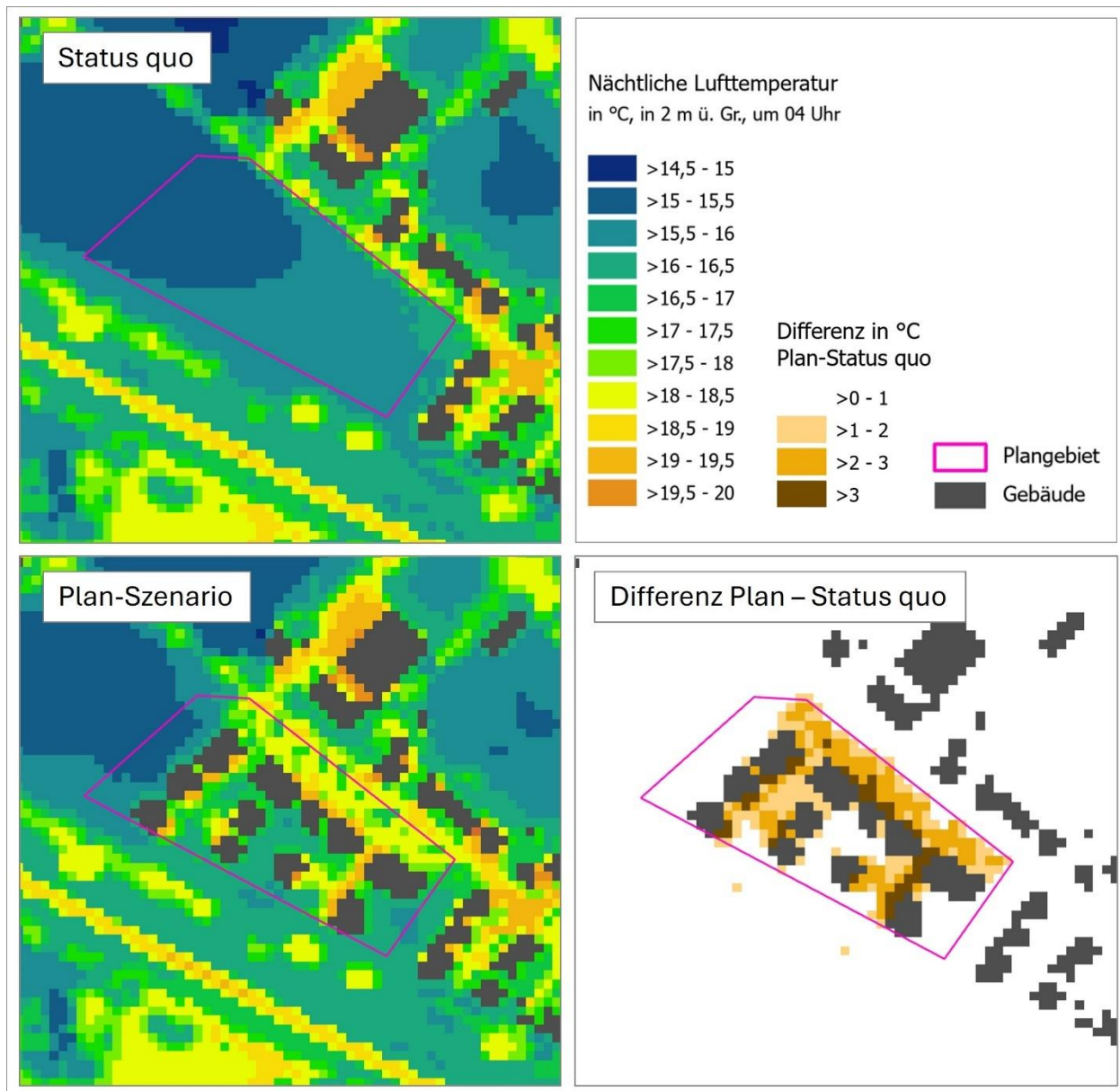


Abbildung 3: Ausprägung der nächtlichen Lufttemperatur im Status quo und im Plan-Szenario sowie die Veränderung (Differenz) vom Status quo hin zum Plan-Szenario.

Derzeit befindet sich im Plangebiet eine freie Ackerfläche, welche sich während der Nachtstunden deutlich abkühlt, so dass während der kühlgsten Stunden oberflächennah Lufttemperaturen zwischen 15 und 16 °C erreicht werden. Über den nördlich und östlich angrenzenden bebauten Siedlungsflächen wird die Wärme in der Baumasse länger gespeichert, so dass hier Temperaturen zwischen 16 und 20 °C während der Nachtstunden erreicht werden. Ebenso wird im Bereich von Baumpflanzungen mit etwa 16 bis 18,5 °C eine höhere Temperatur als über dem freien Feld ausgebildet. Dies kann damit begründet werden, dass die Baumkronen als eine Art Puffer wirken, die die nächtliche Abkühlung abschwächen.

Im Plan-Szenario wird die nächtliche Abkühlung innerhalb des Plangebietes reduziert, so dass sich lokal ein wärmeres Temperaturniveau einstellt, welches vergleichbar mit den nördlich und östlich angrenzenden Siedlungsflächen ist. Die stärkste Temperaturerhöhung im Vergleich zum Status quo (bis über 3 °C) ist dabei über den geplanten vollversiegelten Flächen zu erwarten. Über den geplanten teilversiegelten Flächen fällt die Veränderung mit 1 bis 3 °C etwas geringer aus.

Diese Effekte beschränken sich auf das Plangebiet und es sind keine Veränderung bezüglich der Lufttemperatur auf angrenzende Siedlungsbereiche zu erwarten.

Windgeschwindigkeit

Abbildung 5 zeigt die bodennahen Luftströmungen, die sich um 4 Uhr nachts aufgrund von Gelände- und Temperaturunterschieden ausbilden. Derzeit ist innerhalb des Plangebietes mit Geschwindigkeiten von bis zu 0,2 m/s in Richtung Westen nur eine schwache Dynamik feststellbar. Im Rahmen der Planrealisierung ist innerhalb des Plangebiets sowie in den angrenzenden Siedlungsflächen nicht mit einer Abnahme der Windströmung zu rechnen. Innerhalb des Plangebietes kann es im Planfall lokal zu höheren Geschwindigkeiten kommen, die einerseits aus verstärkten Ausgleichsströmungen durch Temperaturunterschiede und andererseits aus Kanalisierungseffekten zwischen den neu geplanten Gebäuden entstehen.

Kaltluftvolumenstrom

Da die potenzielle Ausgleichsleistung einer Grünfläche nicht allein aus der Geschwindigkeit der Kaltluftströmung resultiert, sondern zu einem wesentlichen Teil durch ihre Mächtigkeit mitbestimmt wird (d.h. durch die Höhe der Kaltluftschicht), wird auch der sogenannte Kaltluftvolumenstrom (KVS) betrachtet. Vereinfacht ausgedrückt ist der Kaltluftvolumenstrom das Produkt der Fließgeschwindigkeit der Kaltluft, ihrer vertikalen Ausdehnung (Schichthöhe) sowie der horizontalen Ausdehnung des durchflossenen Querschnitts (Durchflussbreite). Der Kaltluftvolumen ist diejenige Kaltluftmenge in m³, die pro Sekunde zwischen der Erdoberfläche und

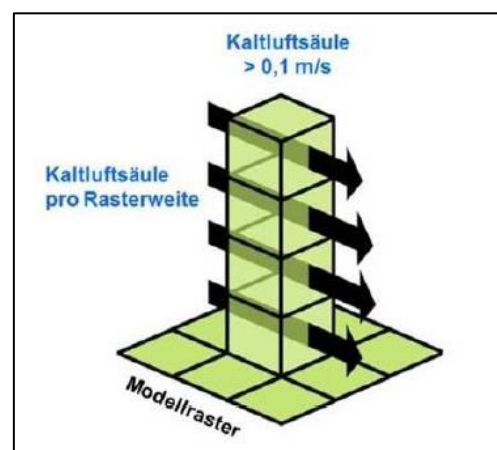


Abbildung 4: Prinzip-Skizze Kaltluftvolumenstrom.

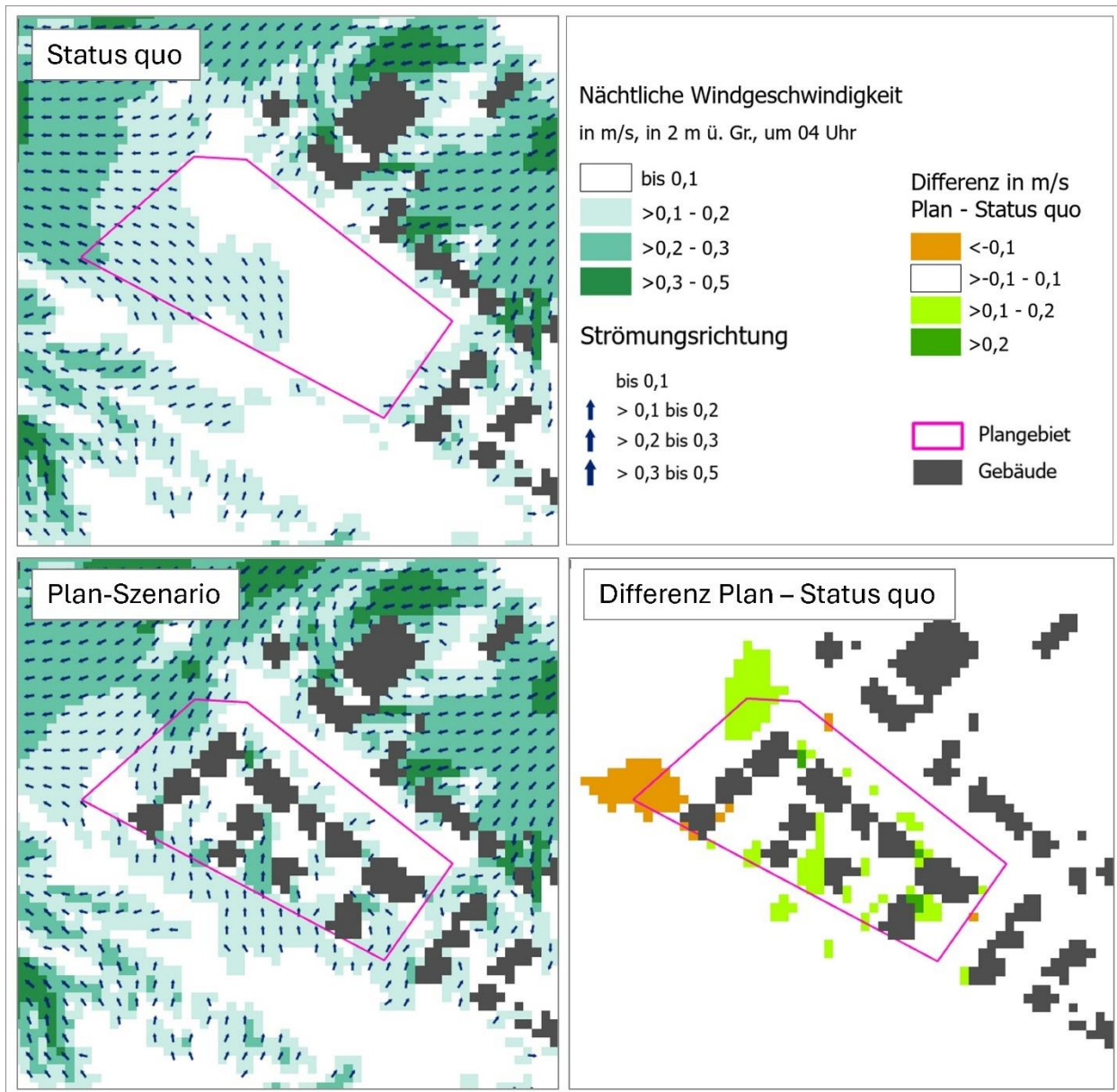


Abbildung 5: Ausprägung der nächtlichen bodennahen Windgeschwindigkeit im Status quo und im Plan-Szenario sowie die Veränderung (Differenz) vom Status quo hin zum Plan-Szenario.

der Obergrenze der Kaltluftschicht durch einen 1 m breiten, senkrecht zur Strömung stehenden Streifen fließt.

Abbildung 6 zeigt die Modellergebnisse für den KVS für die derzeitige Situation und das Plan-Szenario. Vergleichbar mit der bodennahen Windgeschwindigkeit weist der KVS in der derzeitigen Situation innerhalb des Plangebiets und seiner direkten Umgebung eine relativ geringe Dynamik mit Werten bis $15 \text{ m}^3/\text{m}^*\text{s}$ auf. Im Plan-Szenario wird diese Dynamik nur lokal verändert. So wird der KVS im direkten Umfeld der geplanten Gebäude sowie am nordöstlichen Rand des Plangebietes geringfügig auf bis zu $10 \text{ m}^3/\text{m}^*\text{s}$ vermindert, wohingegen der KVS auf den angrenzenden Siedungsflächen weitgehend unbeeinflusst bleibt. Die Differenz-Darstellung verdeutlicht dies. In unmittelbarer Umgebung der geplanten Gebäude ist mit einer KVS-Verminderung von etwa 3 bis $4 \text{ m}^3/\text{m}^*\text{s}$ zu rechnen, am nordöstlichen Rand

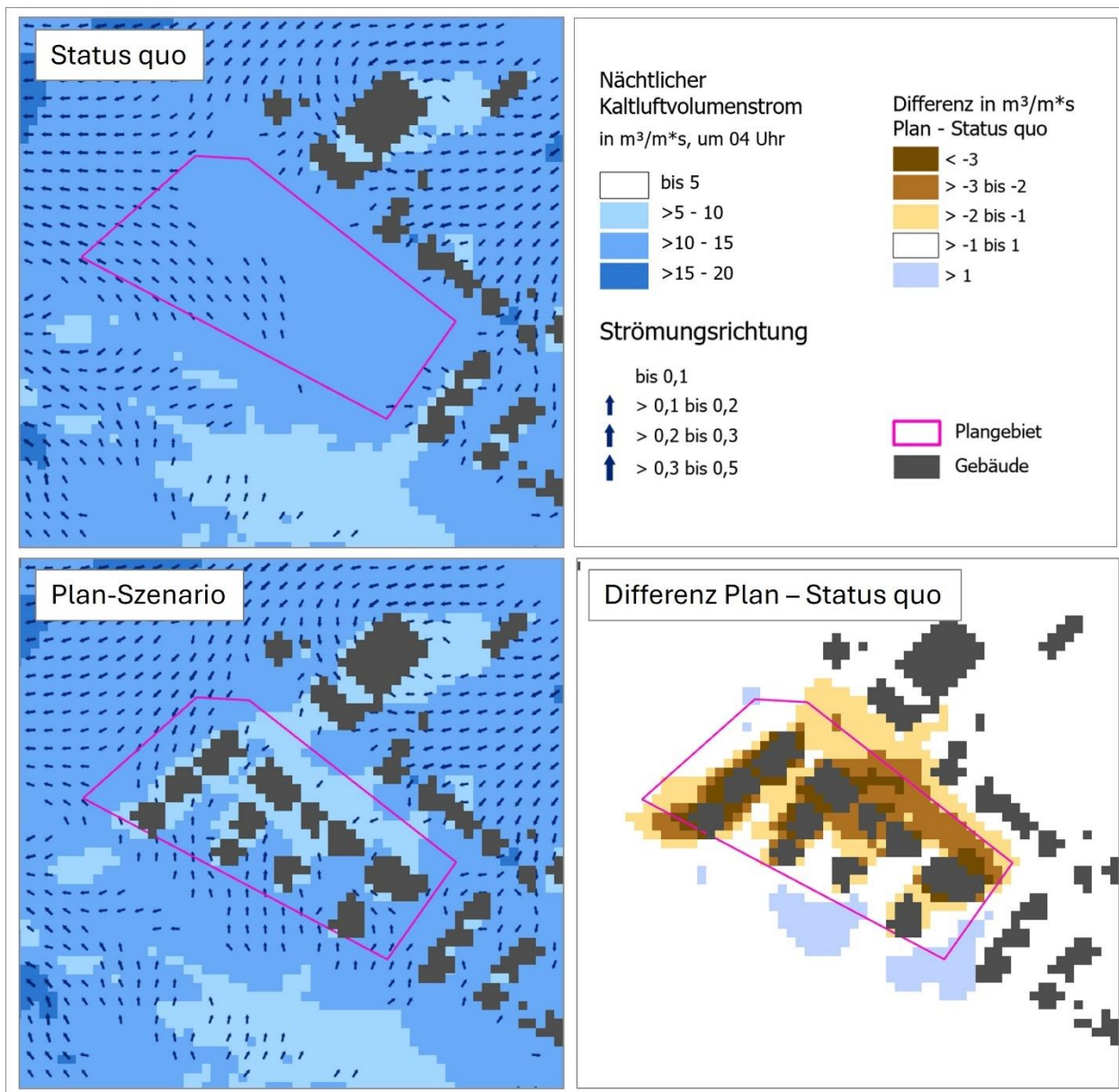


Abbildung 6: Ausprägung des nächtlichen Kaltluftvolumenstroms im Status quo und im Plan-Szenario sowie die Veränderung (Differenz) vom Status quo hin zum Plan-Szenario.

des Plangebietes mit einer Abnahme von etwa 1 bis 3 $\text{m}^3/\text{m}^*\text{s}$. Im Bereich der geplanten Heckenpflanzungen am nordwestlichen Rand des Plangebietes ist keine KVS-Einschränkung zu erwarten. Außerhalb des Plangebietes beträgt die KVS-Abnahme in nordöstlicher Richtung bis zu 2 $\text{m}^3/\text{m}^*\text{s}$, dies beschränkt sich jedoch auf den Straßenraum der Flurstraße. Die angrenzenden Siedlungsflächen sind davon weitestgehend unbeeinträchtigt.

Anders als bei Belastungen durch Luftschadstoffe oder Verkehrslärm, für die in Verordnungen konkrete Grenz- oder Richtwerte genannt werden, gibt es für die Beeinflussung des Kaltlufthaushaltes keine allgemeingültigen Bewertungsmaßstäbe. Die VDI-Richtlinie 3787 Blatt 5 (VDI 2003) liefert diesbezüglich eine Einordnung. Dabei stellt eine Reduktion der Abflussvolumina um mehr als 10 % eine „hohe

vorhabenbedingte Auswirkung“ dar. Eine Verringerung um 5 bis 10 % wird als „mäßige Auswirkung“ eingestuft, unterhalb von 5 % wird die Auswirkung einer Volumenstromverringerung als „geringfügig“ angesehen.

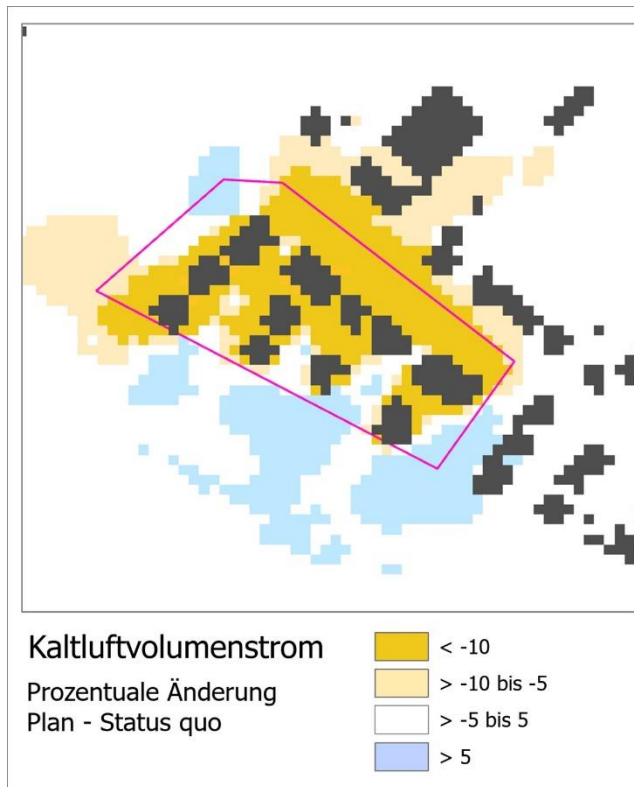


Abbildung 7: Prozentuale Veränderung des Kaltluftvolumenstroms vom Status quo hin zum Plan-Szenario.

Die prozentuale Veränderung des KVS ist in Abbildung 7 dargestellt. Es wird deutlich, dass eine „hohe vorhabenbedingte Auswirkung“ mit einer KVS-Abnahme von über 10 % ausschließlich innerhalb des Plangebietes und im nördlich angrenzenden Straßenraum auftritt. Weiter nördlich ist von einer „mäßigen Auswirkung“ auszugehen. Die östlich angrenzenden Wohngebiete unterliegen mit einer KVS-Abnahme von unter 5 % einer „geringfügigen Auswirkung“.

Bei der Interpretation der prozentualen Veränderung ist zu beachten, dass sich aufgrund der geringen Kaltluftdynamik und der relativ geringen Absolutwerte des KVS, bereits bei geringer Veränderung der Absolutwerte eine relativ hohe prozentuale Veränderung ergibt.

Insgesamt ist die Auswirkung des Planvorhabens auf die angrenzenden Siedlungsbereiche als nicht maßgeblich einzuschätzen.

3.2. Situation am Tage

Am Tage ist die Wärmebelastung insbesondere im Außenraum für die Bevölkerung von Bedeutung und hier von verschiedenen meteorologischen Größen abhängig. Daher wird zur Bewertung der Tag-Situation ein Index herangezogen, der Aussagen zur Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Strahlungsflüssen kombiniert. Der humanbioklimatische Index PET (Physiologisch Äquivalente Temperatur; Matzarakis & Mayer 1996) hat sich in der Fachwelt als „Quasi-Standard“ entwickelt und hat den Vorteil, dass er aufgrund der °C-Einheit gut nachvollzogen werden kann. Die PET bezieht sich auf eine Höhe von 1,1 m über Grund, dabei handelt es sich um den Körperschwerpunkt eines Norm-Menschen mit einer Körpergröße von 1,75 m.

Für die PET existiert in der VDI-Richtlinie 3787, Blatt 9 eine absolute Bewertungsskala, die das thermische Empfinden und die physiologischen Belastungsstufen quantifiziert (Tabelle 1).



Tabelle 1: Zuordnung von Schwellenwerten für den Bewertungsindex PET.

PET	Thermisches Empfinden	Physiologische Belastungsstufe
4 °C	Sehr kalt	Extreme Kältebelastung
8 °C	Kalt	Starke Kältebelastung
13 °C	Kühl	Mäßige Kältebelastung
18 °C	Leicht kühl	Schwäche Kältebelastung
20 °C	Behaglich	Keine Wärmebelastung
23 °C	Leicht warm	Schwache Wärmebelastung
29 °C	Warm	Mäßige Wärmebelastung
35 °C	Heiß	Starke Wärmebelastung
41 °C	Sehr heiß	Extreme Wärmebelastung

Die Modellergebnisse für die Wärmebelastung am Tage sind in Abbildung 8 für die derzeitige Situation und das Plan-Szenario dargestellt. Im gezeigten Kartenausschnitt weist die PET in beiden Situationen eine Spannweite zwischen 23 und 46 °C auf. Die Verteilung ist dabei stark von der Sonneneinstrahlung abhängig. Die höchsten Werte werden im Status quo im Bereich der versiegelten Siedlungsflächen mit ungehinderter Sonneneinstrahlung nördlich und östlich des Plangebietes erreicht. Die niedrigsten Werte finden sich auf verschatteten Flächen, insbesondere im Bereich von Baumpflanzungen. Im Bereich der Emscher zeigen sich ebenfalls relativ niedrige Werte, da hier die Verdunstungskühlung der Wasserfläche für eine verminderte Wärmebelastung sorgt.

Die Planfläche wird derzeit vollständig von Sonne beschienen, profitiert jedoch von der positiven Wirkung der südwestlich angrenzenden Bäume und der Emscher, da die sich hier ausbildenden Ausgleichsströmungen der Erwärmung entgegenwirken. Dadurch werden auf der Freifläche des Plangebietes PET-Werte zwischen 34 und 38 °C erreicht, die insgesamt niedriger sind als die Werte auf den weiter nördlich liegenden Freiflächen (am nördlichen Rand des Kartenausschnittes).

Im Zuge der Planentwicklung ist eine heterogene Entwicklung der Wärmebelastung im Plangebiet zu erwarten. Im Bereich der geplanten Bebauung ist mit einer Erhöhung der Wärmebelastung um bis etwa 8 °C zu rechnen. Durch die Baumasse wird hier die Durchlüftung vermindert, weiterhin reflektieren die Fassaden die Sonneneinstrahlung, was zu einer zusätzlichen Aufheizung im Außenraum führt. Im Gegensatz dazu sorgen die neuen Baumpflanzungen entlang der Stellplätze am nördlichen Rand des Plangebiets sowie auf den öffentlichen Freiflächen für eine deutliche Abkühlung um bis zu 8 °C. Eine Auswirkung auf angrenzende Siedlungsflächen ist durch die Planentwicklung nicht zu erwarten. Lediglich im Bereich der Flurstraße ist mit einer Erhöhung der Wärmebelastung um bis zu 4,5 °C zu rechnen.

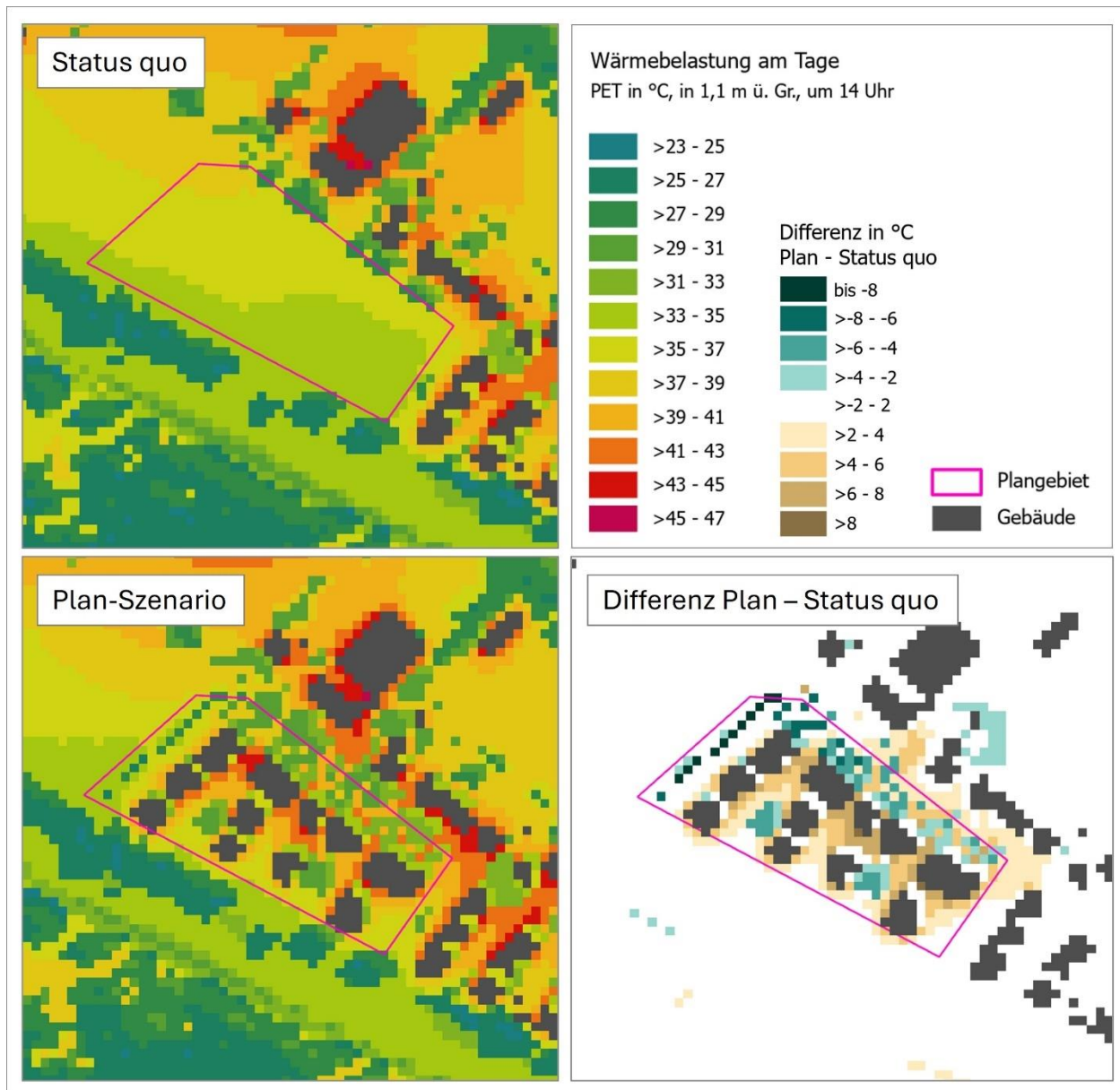


Abbildung 8: Ausprägung der PET am Tage im Status quo und im Plan-Szenario sowie die Veränderung (Differenz) vom Status quo hin zum Plan-Szenario.

4. Zusammenfassung und Planungshinweise

Die Modellergebnisse zeigen, wie sich die mikroklimatische Situation innerhalb des Plangebietes und in seiner unmittelbaren Umgebung derzeit darstellt und wie sie durch das beabsichtigte Planvorhaben voraussichtlich modifiziert wird. Für die Darstellung des Plan-Szenarios wurde dabei das städtebauliche Konzept mit Stand 10/2024 zugrunde gelegt.

Die mikroklimatische Situation wurde für die Nacht- und für die Tagsituation analysiert. Während der Nacht stehen insbesondere gesunde Schlaf- und Wohnverhältnisse im Fokus, die anhand der Lufttemperatur und der Kaltluftströmung beschrieben werden können. Anhand der Modellergebnisse wird deutlich, dass das Planvorhaben lokal begrenzt Einfluss auf die mikroklimatische Situation hat. Während im Status quo auf der Planfläche nachts eine deutliche Abkühlung stattfindet, ist im Vergleich dazu im Plan-Szenario im Bereich der geplanten Gebäude und versiegelten Flächen mit höheren nächtlichen Temperaturen zu rechnen. Dahingegen kühlen sich die geplanten unversiegelten Grünflächen und teilversiegelten Straßen- und Stellplatzbereiche relativ stark während der Nacht ab und sorgen für ein kühles Temperaturniveau im Plangebiet. Weiterhin spielt bei der Überplanung einer siedlungsnahen Freifläche der Einfluss auf die nächtliche Kaltluftströmungen eine besondere Rolle, da diese für die Zufuhr von kühler und frischer Luft in die Siedlungsgebiete sorgen. Im Status quo ist im Bereich des Plangebietes jedoch nur eine relativ geringe Kaltluftdynamik zu identifizieren, welche durch das Planvorhaben nur lokal begrenzt beeinflusst wird. Eine relevante Auswirkung auf angrenzende Siedlungsbereiche während der Nacht ist daher durch das Planvorhaben nicht zu erwarten.

Am Tage steht insbesondere die Aufenthaltsqualität im Außenraum im Fokus, welche anhand der Wärmebelastung bzw. der PET beschrieben wird. Die Analyseergebnisse zeigen, dass im Bereich der geplanten Gebäude und neu versiegelten Flächen mit einer relativ hohen Wärmebelastung zu rechnen ist. Eine sehr positive Wirkung ist dahingegen durch die geplanten Baumpflanzungen entlang der Straße sowie auf den Grünflächen zu erwarten. Mit maßgeblichen Auswirkungen auf die Umgebung des Plangebietes ist nicht zu rechnen.

Insgesamt ist das Planvorhaben im derzeitigen Stand aus klimaökologischer Sicht vertretbar.

Für die Modellierung wurde eine beispielhafte Bebauung angenommen, welche sich an der Darstellung im städtebaulichen Konzept und an der festgelegten Grundflächenzahl orientiert. Bei einer Modifizierung der Gebäudestellung (unter Annahme des bestehenden Konzeptes und der Grundflächenzahl) ist nicht mit einer maßgeblichen Veränderung der mikroklimatischen Auswirkungen zu rechnen.

Im weiteren Verlauf der Planung ist bei der Ausarbeitung der Freiräume eine klimatisch möglichst günstige Gestaltung zu empfehlen. Durch eine heterogene Gestaltung aus Freiflächen und Baumgruppen – wie sie auch bereits im vorliegenden städtebaulichen Konzept dargestellt ist – werden die Voraussetzungen sowohl für eine nächtliche Abkühlung der Luft über Freiflächen als auch für ein angenehmes Kleinklima am Tage geschaffen. Verschattete Bereiche eignen sich dabei als Rückzugsorte für die Bevölkerung an heißen Tagen und können dahingehend mit Sitzgelegenheiten oder Spielflächen gestaltet werden.



Literaturnachweis

Matzarakis, A. und H. Mayer (1996): Another kind of environmental stress: Thermal stress. WHO Newsletter No. 18: 7-10.

VDI (2003): VDI-Richtlinie 3787 Blatt 5. Umweltmeteorologie – Lokale Kaltluft. Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf.

VDI (2008): VDI-Richtlinie 3787 Blatt 2. Umweltmeteorologie – Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung. Teil I: Klima.



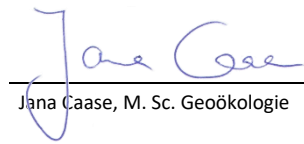
Im Auftrag der

DIN FLEG mbH

Hünxer Straße 81
46537 Dinslaken

GEO-NET Umweltconsulting GmbH

Hannover, den 10.03.2025



Jana Caase, M. Sc. Geoökologie