ÖKOPLANA
KLIMAÖKOLOGIE
LUFTHYGIENE
UMWELTPLANUNG

KLIMAGUTACHTEN ZUM BEBAUUNGSPLAN „WOHNQUARTIER AM BÜRGERHAUS“ IN WIESBADEN-KOSTHEIM

Vorhabenträger:

GWW Wiesbadener Wohnbaugesellschaft mbH
Kronprinzenstraße 28
65185 Wiesbaden

Bearbeitet von:

Dipl.-Geogr. Achim Burst
Dr. Wolfgang Lähne

Mannheim, den 21. September 2020

ÖKOPLANA
Seckenheimer Hauptstrasse 98
D-68239 Mannheim
Telefon: 0621/474626 · Telefax 475277
E-Mail: info.oekoplana@t-online.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Geogr. Achim Burst

www.oekoplana.de

Deutsche Bank Mannheim
IBAN:
DE73 6707 0024 0046 0600 00
BIC: DEUTDEDBMAN

Inhalt **Seite**

1	**Aufgabenstellung**	**1**
2	**Planungsgebiet und Planungsentwurf**	**3**
3	**Untersuchungsmethodik**	**5**
4	**Klimaökologische Situation am Planungsstandort und Folgen des Klimawandels**	**7**
4.1	Ortsspezifisches Strömungsgeschehen und Ventilation	10
4.3	Thermische / bioklimatische Situation bei klimaökologisch relevanten Wetterlagen	11
5	**Numerische Modellrechnungen zur kleinräumigen Darstellung der strömungsdynamischen und thermischen / bioklimatischen Verhältnisse im Planungsgebiet und in dessen Umfeld**	**15**
5.1	Analyse der planungsbedingten Modifikation des örtlichen Windfeldes	17
5.1.1	Tagsituation – Windanströmung aus Südwesten (225°)	18
5.1.2	Tagsituation – Windanströmung aus Südosten (120°)	19
5.1.3	Nachtsituation – Windanströmung aus Norden (0°)	20
5.1.4	Nachtsituation – Windanströmung aus Südsüdwesten (200°)	22
5.2	Analyse der planungsbedingten Modifikationen des örtlichen Lufttemperaturfeldes / Bioklimas	24
5.2.1	Thermische Situation an einem heißen Sommertag (16:00 Uhr) mit schwacher südwestlicher Luftströmung (225°)	26
5.2.2	Thermische Situation in einer sommerlichen Tropennacht (23:00 Uhr) mit schwacher nördlicher Luftströmung (0°)	29
5.2.3	Thermische Situation in einer sommerlichen Tropennacht (23:00 Uhr) mit schwacher südwestlicher Luftströmung (225°)	30
6	**Zusammenfassung, Bewertung und Planungsempfehlungen**	**31**
	Quellenverzeichnis / weiterführende Schriften	**45**

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Planungsgebiets im Stadtgebiet von Wiesbaden - Luftbild

Abb. 2: Abgrenzung des Planungsgebiets - Luftbild

Abb. 3: Planungsgebiet - fotografische Dokumentation

Abb. 4: Planungsgebiet - fotografische Dokumentation

Abb. 5: Planungsentwurf „Wohnquartier am Bürgerhaus“ – Lageplan, Stand 02.07.2020

Abb. 6: Planungsentwurf „Wohnquartier am Bürgerhaus“ – orientierendes Modellbild 2D, Stand 12.2019

Abb. 7: Planungsentwurf „Wohnquartier am Bürgerhaus“ – orientierende Schnitte, Stand 12.2019

Abb. 8: Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und mittlere Windgeschwindigkeiten. Zeitraum: 27.03. – 30.06.1999, alle Tage

Abb. 9: Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und mittlere Windgeschwindigkeiten. Zeitraum: 27.03. – 30.06.1999, Strahlungstage

Abb. 10: Berechnetes Windfeld in Strahlungsnächten (04:00 Uhr) – Deutscher Wetterdienst 2017

Abb. 11: Isothemenkarte vom 21.05.2007, 21:30 Uhr

Abb. 12: Isothemenkarte vom 21.05.2007, 23:30 Uhr

Abb. 13.1, 13.2: Ausschnitt aus der synthetischen Klimafunktionskarte der Landeshauptstadt Wiesbaden und Legende

Abb. 14.1, 14.2: Ausschnitt aus der Klimabewertungskarte der Landeshauptstadt Wiesbaden und Legende

Abb. 15: Klimaökologisches und grünordnerisches Leitbild für das „Wohnquartier am Bürgerhaus“ der Landeshauptstadt Wiesbaden / Umweltamt

Abb. 16.1: Ist-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Tagsituation. Windrichtung und Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 16.2: Plan-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Tagsituation. Windrichtung und Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 16.3: Vorher-Nachher-Vergleich. Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Tagsituation. Veränderung der Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. durch den Plan-Zustand bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 17.1: Ist-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Tagsituation. Windrichtung und Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südosten (120°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 17.2: Plan-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Tagsituation. Windrichtung und Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südosten (120°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 17.3: Vorher-Nachher-Vergleich. Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Tagsituation. Veränderung der Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. durch den Plan-Zustand bei einer Windanströmung aus Südosten (120°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 18.1: Ist-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Nachtsituation. Windrichtung und Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Norden (0°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.

Abb. 18.2: Plan-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Nachtsituation. Windrichtung und Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Norden (0°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.

Abb. 18.3: Vorher-Nachher-Vergleich. Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Nachtsituation. Veränderung der Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. durch den Plan-Zustand bei einer Windanströmung aus Norden (0°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.

Abb. 19.1: Ist-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Nachtsituation. Windrichtung und Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südsüdwesten (200°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü. G.

Abb. 19.2: Plan-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Nachtsituation. Windrichtung und Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südsüdwesten (200°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü. G.

Abb. 19.3: Vorher-Nachher-Vergleich. Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Nachtsituation. Veränderung der Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. durch den Plan-Zustand bei einer Windanströmung aus Südsüdwesten (200°) mit 1. 5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.

Abb. 20.1: Ist-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Heißer Sommertag (16:00 Uhr). Lufttemperatur 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 20.2: Plan-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Heißer Sommertag (16:00 Uhr). Lufttemperatur 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 20.3: Vorher-Nachher-Vergleich. Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Heißer Sommertag (16:00 Uhr). Veränderung der Lufttemperatur 2 m ü.G. durch den Plan-Zustand bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 21: Ist-Zustand und Plan-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Berechnungen zum Bioklima. PET-Werte, Sommertag (14:00 Uhr). Windanströmung aus Südwesten (225°) mi t 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 22.1: Ist-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Tropennacht (23:00 Uhr). Lufttemperatur 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Norden (0°) mit 1 .5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.

Abb. 22.2: Plan-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Tropennacht (23:00 Uhr). Lufttemperatur 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Norden (0°) mit 1 .5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.

Abb. 22.3: Vorher-Nachher-Vergleich, Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Tropennacht (23:00 Uhr). Veränderung der Lufttemperatur 2 m ü.G. durch den Plan-Zustand bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.

Abb. 23.1: Ist-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Tropennacht (23:00 Uhr). Lufttemperatur 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.

Abb. 23.2: Plan-Zustand. Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Tropennacht (23:00 Uhr). Lufttemperatur 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.

1 Aufgabenstellung

Im Westen des Wiesbadener Ortsbezirks Mz.-Kostheim ist zwischen der Kostheimer Landstraße (B 43) im Nordosten und der Müfflingstraße / Bahntrasse Nr. 3603 (Frankfurt Hbf – Wiesbaden Hbf) im Süden die Entwicklung eines neuen Wohnquartiers mit angrenzendem Bürgerhaus geplant (Lage siehe **Abbildung 1**).

Das ca. 3.6 ha große Areal wird derzeit durch großflächige, 1-geschossige Einkaufsmärkte, eine Tennishalle und weiteres kleinteiliges Gewerbe mit den entsprechenden Parkplatzflächen genutzt. Im nordöstlichen Teilbereich des Planungsgebiets überwiegen derzeit Brachflächen. Die Erschließung der Flächen erfolgt über die Kostheimer Landstraße (B 43) und über die Müfflingstraße / Krauseneckstraße im Westen (siehe **Abbildung 2**).

Der vorgelegte Planungsentwurf sieht im Westen ein Wohnquartier (inkl. Kita) mit bis zu ca. 250 Wohneinheiten und im Osten ein Bürgerhaus vor. Zur Bereitstellung der für das Wohnquartier erforderlichen Stellplatzflächen ist eine Mobilitätszentrale mit Hochgarage angedacht. Das Bürgerhaus besitzt einen Parkplatz im Osten.
Die Geschossigkeit der Bebauung orientiert sich mit drei bis sechs Geschossen an der Umgebungsbebauung.
Neben einem städtischen Quartiersplatz, der das Bürgerhaus und das Wohnquartier verknüpft, sind locker durchgrünte Wohnhöfe geplant.

Aus Lärmschutzgründen sind entlang der Bahntrasse im Süden und an der Kostheimer Landstraße (B 43) im Nordosten zwischen den geplanten Baukörpern ca. 12 m hohe Lärmschutzwände-/fassaden erforderlich.

Laut Klimafunktionskarte der LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN - UMWELTAMT ist der westliche Teilbereich des Planungsgebiets (Einkaufsmärkte, Tennishalle) als höchst intensives innerstädtisches Überwärmungsgebiet mit eingeschränktem Luftaustausch eingestuft. Die z.T. brachliegenden Flächen im Osten sind klimaökologisch als Überwärmungsgebiet mit teilweise eingeschränkten Luftaustausch zu bewerten.

Während im Westen, Norden und Osten bis Südosten weitere Überwärmungsgebiete anschließen, bilden die Grünflächen südlich der Bahntrasse in Richtung Floßhafen / Maaraue klimaökologische Gunsträume, die aktiv zur örtlichen Kalt- und Frischluftentstehung beitragen.

Modellstudien des DEUTSCHEN WETTERDIENSTES von 2017 für den Raum Wiesbaden-Mainz belegen, dass u.a. die Häufigkeiten heißer Tage ($T_{max} \geq 30$°C) und von Tropennächten ($T_{min} \geq 20$°C) in den nächsten Jahren deutlich zunehmen wer den.

Zur Sicherstellung eines günstigen Eigenklimas im geplanten Wohnquartier ist daher die Sicherung einer ausreichenden Belüftung und die Berücksichtigung funktionsfähiger Lufttemperatursenken in Form von baumüberstellten Grünflächen erforderlich. Des Weiteren ist zu beachten, dass durch die Entwicklung des Wohnquartiers auch die Belüftungssituation in der Bestandsbebauung nicht gravierend eingeschränkt wird.

Im Rahmen des Klimagutachtens sind daher die im Planungsgebiet und in dessen Umfeld auftretenden strömungsdynamischen und thermischen / bioklimatischen Verhältnisse projektbezogen zu analysieren und die aus den vorgesehenen Planungen resultierenden Folgeerscheinungen zu beurteilen.

Zur qualitativen und quantitativen Bewertung der derzeitigen klimaökologischen Situation sowie zur Abschätzung des Einflusses der vorgesehenen Bebauung auf das örtliche klimatische Wirkungsgefüge sind auf Grundlage vorhandener Klimadaten (u.a. TARAXACUM 1993/1995, ÖKOPLANA 1999/2007, DWD 2017) mit Hilfe mikroskaliger Modellstudien die klimaökologische Positiv- und Negativeffekte zu bilanzieren. Über die Formulierung von Planungshinweisen sind klimatische Gunstfaktoren zu sichern bzw. zu entwickeln.

Für die Klimauntersuchung sowie für die Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse in planungsbezogene Bewertungen und Empfehlungen werden demnach folgende Schwerpunkte gesetzt:

- Vertiefende Analyse und Bewertung der ortsspezifischen klimaökologischen Funktionsabläufe unter besonderer Berücksichtigung des Strömungsgeschehens. Beachtung der Prognosen zum Klimawandel.
- Qualitative Bestimmung und Diskussion der klimaökologischen Wechselwirkungen zwischen Freiflächen und Bebauung sowie der zu erwartenden klimatischen Veränderungen im Planungsgebiet und in dessen Umfeld mit Hilfe numerischer Modellrechnungen (Belüftung/Luftaustausch, thermische / bioklimatische Umgebungsbedingungen).
- Darstellung von Optimierungsmöglichkeiten zur Sicherung bzw. Entwicklung möglichst günstiger strömungsdynamischer und thermischer / bioklimatischer Umgebungsbedingungen.

2 Planungsgebiet und Planungsentwurf

Das ca. 3.6 ha Planungsgebiet „Wohnquartier am Bürgerhaus“ befindet sich im Ortsbezirk Mz.-Kostheim zwischen der Kostheimer Landstraße (B 43) im Nordosten und der Müfflingstraße / Bahntrasse Nr. 3603 (Frankfurt Hbf – Wiesbaden Hbf) im Süden.

Nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43) grenzen locker durchgrünte 3- bis 4-geschossige Wohnhauszeilen an. In westlicher Nachbarschaft befinden sich 2-geschossige (+DG) Reihenhäuser mit Hausgärten. Südlich der Bahntrasse schließen im Osten die ehemaligen Flächen des Lindeareals sowie die Grünflächen mit Gehölzbeständen entlang des Floßhafens an.

Wie den **Abbildungen 2 - 4** zu entnehmen ist, sind die Einzelhandelsflächen im westlichen Planungsteilbereich hochgradig versiegelt. Allein wenige Grünstreifen und Bäume gliedern die Parkierungs- und Zufahrtsflächen. Die Gewerbebebauung im Osten ist stellenweise bereits abgerissen und von Brachflächen durchsetzt.

Der vorgelegte Planungsentwurf (**Abbildung 5**) sieht im östlichen Teilbereich den Bau eines gemeinsamen 2-geschossigen Bürgerhauses (Bk1) für die Ortsbezirke Mz.-Kastel und Mz.-Kostheim vor. Die dazu erforderlichen Kfz-Parkplätze werden parallel zur Brückenauffahrt Kostheimer Landstraße (B 43) bereitgestellt.

Westlich des Bürgerhauses schließt eine 4-geschossige Mobilitätszentrale (u.a. E-Ladestationen, Parkhaus mit ca. 170 Stellplätzen, Gewerbeflächen, BHKW) an, die für das Quartier die erforderlichen Stellplatzflächen bereitstellt. Auf dem Dach ist eine Photovoltaik-Anlage vorgesehen. Zudem soll eine süd-orientierte „Klimafassade“ (Solar, Grün) einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Westlich der Mobilitätsstation schließen zwei 4- bis 5-geschossige Gebäudekomplexe und ein 3-4-geschossiger Baukörper an. In Richtung Bahntrasse sind im Bereich der Gebäudeabstandsfläche ca. 12 m hohe Lärmschutzwände geplant.
Die nach Außen (Süden) hin ansteigende Gebäudehöhe dient ebenfalls dem Lärmschutz.

Im Zentrum des Quartiers ist eine nach Süden geöffnete, U-förmige Bebauung vorgesehen. Die einzelnen Gebäudeteile zeigen unterschiedliche Geschossigkeiten (1-, 3- und 4-geschossig). Dort soll u.a. eine Kita mit Freibereich eingerichtet werden.

Im Norden ist zur Schallschutzminderung im Quartier eine 4- bis 5-geschossige Bebauung angedacht. Entlang der Kostheimer Landstraße (B 43) sind im Bereich der Gebäudeabstandsflächen bis zum 3. OG Lärmschutzmaßnahmen in Form einer Fassade mit verglasten Öffnungen erforderlich.

Das in **Abbildung 6** dargestellte 3D-Modellbild (Stand 12.2019) dokumentiert die Lage der Lärmschutzwände entlang der Bahntrasse und der Lärmschutzanlage (Fassade) an der Kostheimer Landstraße (B 43).

Der **Abbildung 7** können orientierend die Gebäudehöhen entnommen werden.

Die Erschließung des Gebiets erfolgt über die Kostheimer Landstraße (B 43).

Die Freiräume (u.a. Wohnhöfe) werden grünordnerisch gestaltet, wobei durch den Verzicht auf Tiefgaragen eine intensive Begrünung mit Bäumen und Gehölzgruppen möglich ist. Zentrales Freiraumelement ist der Quartiersplatz, der als Treffpunkt dienen kann.

Die Gebäudedächer können begrünt werden.

3 Untersuchungsmethodik

Zur Beurteilung der kleinklimatischen Situation und zur Erarbeitung klimatisch relevanter Planungsempfehlungen erfolgt zunächst eine Bestandsaufnahme der ortsspezifischen klimaökologischen Funktionsabläufe.

Hierbei wird auf Erkenntnisse aus vorhandenen Klimaanalysen (u.a. HLNUG 1981/1991, TARAXACUM 1993/1995, ÖKOPLANA 1999/2007, DWD 2017) zurückgegriffen.

In einem weiteren Schritt werden mit Hilfe mikroskaliger Modellrechnungen (Modellpakete MISKAM / ENVI-met[1]) die kleinräumigen Strömungsverhältnisse und die thermischen / bioklimatischen Umgebungsbedingungen im Planungsgebiet und in dessen Nachbarschaft analysiert, um die klimatischen Positiv- bzw. Negativeffekte aufzuzeigen. Zudem lassen sich hieraus Möglichkeiten zur Optimierung der lokalen Situation ableiten.

Die Simulation der örtlichen Belüftungsverhältnisse erfolgt mit dem 3-dimensionalen prognostischen Strömungsmodell MISKAM. Hierbei werden die Bau- und Flächennutzungsstrukturen in einem Gitter abgebildet (horizontal 3 m x 3 m, vertikal nicht-äquidistant 0.5 - 8 m). Vegetationsflächen werden über ihre Wuchshöhe, Blattflächendichte und Bedeckungsgrad definiert. Der Bedeckungsgrad wird mit 50 – 60% angesetzt.
Weitere Informationen finden sich in:

https://docplayer.org/73084289-Miskam-giese-eichhorn-umweltmeteorologische-software-handbuch-zu-version-6-im-auftrag-von-am-spielplatz-wackernheim-tel.html

Die thermische Situation ist ein Ergebnis aus dem vielfältigen Zusammenspiel verschiedener Flächennutzungs- und Klimaparameter. Die Klimaparameter (z.B. Feuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur) reagieren sensibel auf Veränderungen der Flächennutzungsstrukturen. Angesichts der sehr unterschiedlichen Prozesse hat es sich als sinnvoll herausgestellt, numerische Methoden zu benutzen, um deren Einflüsse zu prognostizieren.

[1] **GIESE-EICHHORN (1998/2016):** Handbuch zum prognostischen Strömungsmodell MISKAM. Wakkernheim.
Das Rechenmodell MISKAM ist ein dreidimensionales, nichthydrostatisches Strömungsmodell, das laut eines Forschungsberichtes des Landes Baden-Württemberg die Charakteristika der Strömungs- und Konzentrationsverteilung sehr gut wiedergibt.

BRUSE, M. (2002/2019): ENVI-Met - Mikroskaliges Klimamodell. Bochum.

ENVI-met ist ein Mikroklimamodell, das auf Grundlage der numerischen Strömungsdynamik die Wechselwirkung zwischen Gebäuden, Vegetation, natürlichen und künstlichen Oberflächen in einer virtuellen Umgebung simuliert.
Dabei werden die wichtigsten atmosphärischen Prozesse nachgebildet. Die mathematischen Berechnungen beruhen nach BRUSE (1999) auf den Gesetzen der Strömungs- (Windfeld) und Thermodynamik (Temperaturberechnungen) sowie der allgemeinen Atmosphärenphysik (z.B. Turbulenzprognose). Die Bebauung wird durch einfache Basiselemente (Würfel in ENVI-met: Grid) nachgebaut / modelliert (3 m x 3 m in der Horizontalen, 0.5 - 5 m nicht-äquidistant in der Vertikalen). Alle Strukturen (z.B. Vegetation, Gebäude) werden in rechtwinklige Modellquader eingebettet.
Numerisch werden diese Modellquader von der Sonne beschienen und vom Wind umströmt und deren Wechselwirkungen mit den Oberflächen und Strukturen simuliert (BRUSE 2003, S. 66).

https://*www.envi-met.com*

Die erforderlichen Geländehöhen wurden vom Auftraggeber bereitgestellt.
Die Flächennutzung und Gebäudehöhen (Bestand/Planung) wurden ebenfalls vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt bzw. vor Ort kartiert.

Abschließend erfolgt auf Grundlage der klimaökologischen Analysen eine Bewertung.

4 Klimaökologische Situation am Planungsstandort und Folgen des Klimawandels

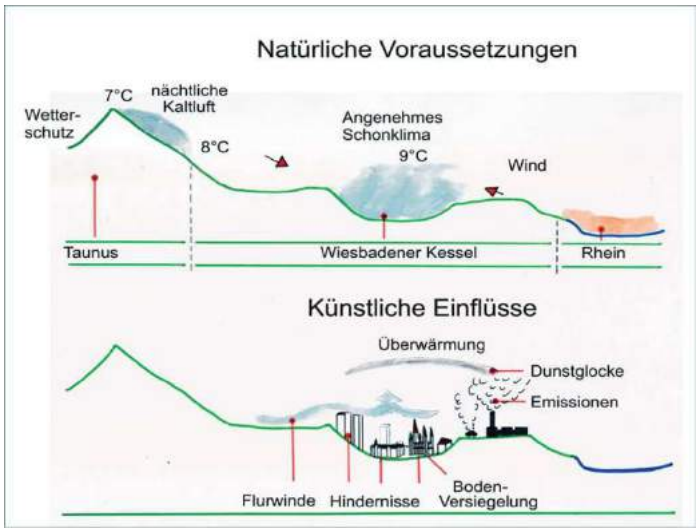
Die Jahresmitteltemperatur beträgt in Wiesbaden im mehrjährigen Mittel (1991 – 2015) ca. 10.9 ℃ (Station Wiesbaden-Süd). 2018 lag die Durchschnittstemperatur in Wiesbaden bei 12.7℃ (*www.wiesbaden.de*).

Die mittleren Julitemperaturen (1991 – 2015) erreichen Werte von ca. 18.6 ℃, die mittleren Januartemperaturen 2.3 ℃. Sommertage ($T_{max} \geq 25$℃) mit erhöhter bioklimatischer Belastung sind in Wiesbaden an ca. 60 Tagen im Jahr zu erwarten (1991 – 2015). Die Anzahl heißer Tage ($T_{max} \geq 30$℃) beläuft sich im Durchschnitt 1991 – 2015 auf ca. 17 Tage (www.wiesbaden.de., Blickpunkt.Statistik Wiesbaden 07/2016 – Wetter und Klima in Wiesbaden). Im Jahr 2018 wurden in Wiesbaden 101 Sommertage und 31 heiße Tage gemessen (*www.wiesbaden.de*).

Insgesamt wird der Raum Wiesbaden laut Umweltatlas Hessen (HLUG 2001) als bioklimatisch belasteter Verdichtungsraum ausgewiesen, der durch folgende Eigenschaften charakterisiert ist:

- Hohe Wärmebelastung im Sommer (ca. 36% der Tage im Sommer erreichen Tageshöchsttemperaturen von über 25℃, ca. 27% der Tage im Sommer können als „schwül“ bezeichnet werden → Feuchttemperatur ≥ 18℃).
- Allgemein niedrige mittlere Windgeschwindigkeiten mit hoher Anzahl schwachwindiger Wetterlagen.
- Große Inversionshäufigkeit (an ca. 8% der Tage im Jahr muss mit extrem austauscharmen Wetterlagen gerechnet werden).

Durch die bauliche Verdichtung der Stadt Wiesbaden werden die o.a. negativen Klimaeigenschaften (hohe Wärmebelastung, geringer bodennaher Luftaustausch, hohe Luftschadstoffbelastung) weiter verschärft. Wie **Grafik 1** verdeutlicht, ist in der Wiesbadener Bucht potenziell ein angenehmes Schonklima anzutreffen. Heute herrscht durch die zunehmende bauliche Verdichtung Wiesbadens jedoch ein belastendes Stadtklima vor (MAGISTRAT DER LANDESHAUPT-STADT WIESBADEN – UMWELTAMT (2011).



Grafik 1: *Die stadtklimatischen Wirkweisen in der Kessellage Wiesbadens-.*
Aus: MAGISTRAT DER LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN – UMWELTAMT (2011); S. 16

Im Planungsgebiet „Wohnquartier am Bürgerhaus““ beläuft sich nach einer Studie des DEUTSCHEN WETTERDIENSTES (2017) die mittlere Anzahl der Sommertage (Zeitraum 1971 – 2000) auf ca. 51 Tage/Jahr. Im Stadtzentrum von Wiesbaden (Marktplatz) werden ca. 55 Sommertage/Jahr ermittelt. Die Anzahl der heißen Tage zeigt im 30-jährigen Mittel im Bereich des Planungsgebiets einen Wert von ca. 14 Tagen/Jahr, während im Bereich des Wiesbadener Markplatzes ca. 16 heiße Tage zu erwarten sind. Die Lage in Nähe zum Rhein/Floßhafen (Ventilationsbahn) unterbindet höhere Lufttemperaturspitzen.

In den Nachtstunden fehlt am Planungsstandort der intensive Einfluss lokaler Kaltluftbewegungen über die Taunustäler und Hangkaltluftbewegungen, weshalb die Anzahl der Tropennächte am Planungsstandort ca. 8.5 Tage/Jahr beträgt. Am Marktplatz in der Wiesbadener Innenstadt wird ein nahezu vergleichbarer Wert von ca. 9.4 Tage/Jahr ermittelt.

Da die Wassertemperatur des Rheins in warmen Sommernächten in der Regel höher ist als die nächtliche Lufttemperatur, tragen die Wasserflächen nicht zur Kaltluftbildung bei.

Die Wärmebelastung wird infolge des prognostizierten Klimawandels weiter ansteigen.

Nach der vorliegenden Studie des DEUTSCHEN WETTERDIENSTES (2017) ist am Planungsstandort im Zeitraum 2031 - 2060 bzgl. des 75. Perzentil mit bis zu ca. 15 zusätzlichen heißen Tagen ($T_{max} \geq 30$℃) und mit bis zu ca. 23 zusätzlichen Sommertagen ($T_{max} \geq 25$℃) zu rechnen. In bis zu ca. 16 Nächten im Jahr sind zusätzliche „Tropennächte“ mit $T_{min} \geq 20$℃ zu erwarten.

Ein Sommer wie 2018 mit ca. 31 heißen Tagen (Luftmessstation Wiesbaden-Süd) wird somit die Regel werden.

Die LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN hat die Problematik der zunehmenden Wärmebelastung erkannt und weist in ihrem Umweltbericht Nr. 22 (MAGISTRAT DER LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN - UMWELTAMT 2011) und im Integrierten Stadtentwicklungskonzept 2030+ (MAGISTRAT DER LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN - STADTPLANUNGSAMT 2018) darauf hin, dass insbesondere stadtklimatisch relevante Kaltluftentstehungsgebiete sowie Kalt- und Frischluftbahnen vor zusätzlicher Überbauung zu schützen sind. In Gebieten mit besonderer klimatischer Vorbelastung und Gefährdungsempfindlichkeiten sind weitere Barrierewirkungen und Oberflächenversiegelungen zu vermeiden und (wo möglich) abzubauen.

Zudem hat die Landeshauptstadt Wiesbaden 2019 den „Klimanotstand“ ausgerufen. Demzufolge sollen alle neuen Bauleitplan-Verfahren fundiert auf ihre klimaökologischen Folgeerscheinungen untersucht werden.

4.1 Ortsspezifisches Strömungsgeschehen und Ventilation

Kenntnisse über das ortsspezifische Strömungsgeschehen sind zur Beurteilung der bioklimatischen und lufthygienischen Situation notwendig, da neben den thermischen Verhältnissen vor allem die bodennahe Ventilation die Auftretenshäufigkeit u.a. von Schwüle und erhöhten Immissionsbelastungen mitbestimmt.

Wie die vorliegenden Klimauntersuchungen für den Raum Wiesbaden zeigen, wird das Strömungsgeschehen im Planungsgebiet und in dessen Umfeld großräumig durch die Leitlinienwirkung des Taunus und des Rheintals, die sich über die Taunushänge und –täler entwickelnden Lokal- / Regionalströmungen (kaltluftinduzierte Ausgleichsströmungen zwischen Taunus und Rhein-Main-Gebiet / Wiesbadener Bucht) und kleinräumig durch die örtliche Flächennutzung geprägt.

Wie der **Abbildung 8** zu entnehmen ist, herrschen im Planungsgebiet und in dessen Umfeld am Tag im Allgemeinen Winde aus südlichen bis südwestlichen sowie nordöstlichen Richtungen vor. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt dabei im Planungsumfeld ca. 2.5 – 2.8 m/s. Windgeschwindigkeiten von über 3.0 m/s, die für eine intensive Durchlüftung von Siedlungsgebieten sorgen, treten vor allem bei vorherrschenden Südwestwinden auf (ca. 10% der Tagstunden).
In den Nachtstunden häufen sich nordwestliche bis nordöstliche Windrichtungen und die mittlere Windgeschwindigkeit nimmt auf Werte von ca. 1.4 – 1.5 m/s ab

Bei vorherrschenden Strahlungswetterlagen tritt dieser tagesperiodische Windrichtungswechsel verstärkt hervor. Die Ergebnisse von Windmessungen aus dem Jahr 1999[2] (**Abbildung 9**) dokumentieren, dass in Strahlungsnächten (ca. 22% der Nächte/Jahr, Zeitraum 1981 - 2010[3]) mit geringer Bewölkung das ortsspezifische Ventilationsgeschehen zunehmend durch lokal und regional angelegte Luftströmungen bestimmt wird. Dies ist auf regionale/lokale Kaltluftströmungen über die Hangzone rund um Fort Biehler zurückzuführen. Dies bestätigen auch aktuelle Ergebnisse numerischer Modellrechnungen (**Abbildung 10**). Die Windgeschwindigkeiten bleiben dabei zumeist auf Werte unter 1.0 m/s (10 m ü.G.) begrenzt. Um bei derart geringen Windgeschwindigkeiten eine wirksame Belüftung bzw. Entlüftung der Bebauung zu gewährleisten, sind großzügige bebauungsinterne Ventilationsachsen mit geringer Oberflächenrauigkeit oder offene Platzstrukturen notwendig.

2 **ÖKOPLANA (1999):** Vertiefende Untersuchung klimaökologischer Funktionsabläufe im Bereich Mainz-Kastel und Entwicklung von Maßnahmen zur klimaverträglichen Gestaltung des geplanten Gewerbegebietes Petersweg-Ost. Mannheim.

3 Nach: DEUTSCHER WETTERDIENST (2017)

4.2 Thermische / bioklimatische Situation bei klimaökologisch relevanten Wetterlagen

Das Verhalten der Lufttemperatur in Abhängigkeit von Relief, Flächennutzung und Strömungsgeschehen ist ein Indiz für die Funktion des horizontalen und vertikalen Luftaustausches.

Am Tag fungieren der Rhein und der Floßhafen bei vermehrt südwestlichen Winden als bedeutsame Ventilationsflächen, über welchen der Höhenwind bodennah durchgreifen kann und die thermische Belastung im Planungsgebiet begrenzt. Wärmestaus werden vermehrt unterbunden.

In hochdruckbeeinflussten Strahlungsnächten (im langjährigen Mittel ca. 22% der Tage im Jahr) ergeben sich am Planungsstandort lokalklimatische Differenzierungen. Bereits vor Sonnenuntergang setzt die Abkühlung ein und ist allgemein in der ersten Nachthälfte am stärksten. Die thermische Situation wird dabei vermehrt durch die Topografie (z.B. Tallage, Hanglage), die Flächennutzung und durch die innerhalb der Bebauung graduell unterschiedlich wirksamen Ventilationseffekte lokal, regional und überregional angelegter Luftströmungen beeinflusst.

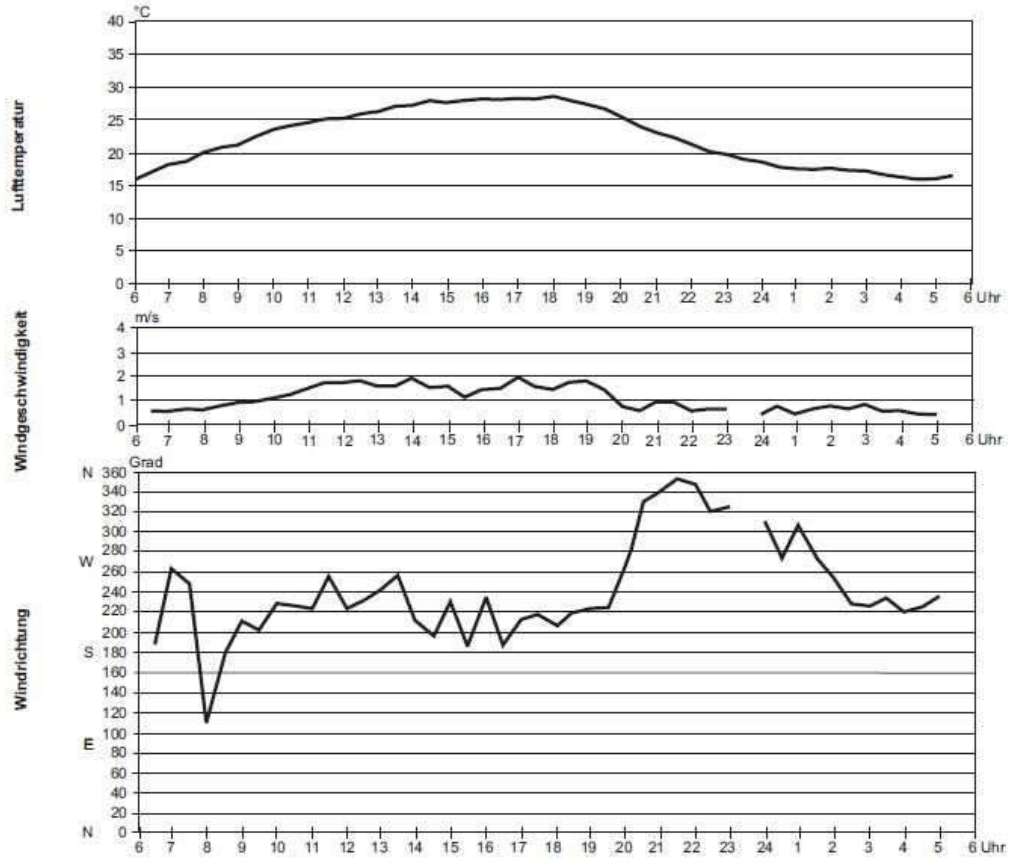
In den Nachtstunden kühlen die Oberflächen auf Grund fortdauernder Ausstrahlung und fehlender Einstrahlung zunehmend ab und demzufolge die darüber liegenden Luftschichten. Intensive Abkühlung erfolgt im Bereich vegetationsbedeckter Flächen, während sich innerhalb dichter Bebauung Wärmeinseln ausbilden. Die Wasserflächen des Rheins und des Floßhafens bilden in den Sommermonaten nach Sonnenuntergang keine Temperatursenke.

Zur Beschreibung der thermischen / bioklimatischen Situation im Bereich des Planungsgebiets „Wohnquartier am Bürgerhaus“ kann auf Ergebnisse mobiler Lufttemperaturmessungen von 2007 (ÖKOPLANA 2007[4]) zurückgegriffen werden.

[4] **ÖKOPLANA (2007):** Klimagutachten zur städtebaulichen Entwicklung des Lindeareals in Mz.-Kostheim. Mannheim.

Am 21.05.2007 wurden während einer windschwachen Strahlungsnacht in den Ortsbezirken Mz.-Kastel und Mz.-Kostheim Lufttemperaturmessfahrten durchgeführt, bei denen auch die thermische Situation im Planungsgebiet erfasst wurde.

Wie der Tagesgang der Lufttemperatur, Windrichtung und Windgeschwindigkeit an der Luftmessstation Wiesbaden-Süd dokumentiert (**Grafik 2**), erreichen die Lufttemperaturen tagsüber Werte bis ca. 29℃ erreicht, wobei ein schwacher Südwestwind vorherrscht.
Während der Temperaturmessfahrten gegen 21:30 Uhr und 23:30 Uhr dominieren schwache Winde aus nördlichen bis nordwestlichen Richtungen.



Grafik 2: *Tagesgang der Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit und Windrichtung am 21.-22.05.2007 an der Luftmessstation Wiesbaden-Süd in WI-Biebrich (aus: ÖKOPLANA 2007)*

Die **Abbildung 11** zeigt die flächenhafte Lufttemperaturverteilung gegen 21:30 Uhr. Die niedrigsten Lufttemperaturen werden zu Beginn der ersten Nachthälfte auf der Maaraue gemessen. In Nähe des Schwimmbades werden Lufttemperaturen von 20.5 – 21.0℃ erfasst. Entlang des Floßhafe ns betragen die Lufttemperaturen ca. 22.0 – 23.5℃.

Am Planungsstandort zeigen sich Lufttemperaturen von ca. 23.5 – 24.5℃. Gegenüber den zentralen Ortslagen von Mz.-Kostheim (Lufttemperaturen bis ca. 26.0℃) und Mz.-Kastel (Lufttemperaturen bis ca. 25.5℃) we rden somit um ca. 1.0 – 2.5 K niedrigere Lufttemperaturen bestimmt.
Neben der weniger dichten Bebauung im Planungsumfeld machen sich auch die Hausgärten nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43) sowie die Grünflächen südlich der Eisenbahntrasse thermisch positiv bemerkbar. Diese Gunstfunktionen sollten im Planungsgebiet möglichst Berücksichtigung finden.

Nördlich der Hochheimer Straße macht sich der Kaltluftzustrom über das Käsbachtal bemerkbar. Hier werden gegen 21:30 Uhr im Vergleich zum Ortszentrum von Mz.-Kostheim um ca. 3.0 – 3.5℃ niedrigere Luft temperaturen gemessen. Die davon ausgehenden thermischen Positiveffekte sowie die kühlende Wirkung von Hangabwinden aus dem Bereich Fort Biehler werden am Planungsstandort nicht mehr nachhaltig wirksam.

Gegen 23:30 Uhr (**Abbildung 12**) treten die Ortszentren von Mz.-Kostheim und Mz.-Kastel weiterhin als Wärmeinseln hervor. Das Wärmeband zwischen Mz.-Kostheim und Mz.-Kastel wird auf Höhe des Planungsgebiets unterbrochen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass 2007 das Lindeareal noch überbaut war. Es ist anzunehmen, dass mit Realisierung des neuen Stadtquartiers „Lindeareal“ die thermische Situation begünstigt wird.
Das Planungsgebiet befindet sich damit außerhalb der Wärmepole von Mz.-Kostheim bzw. Mz.-Kastel.

Der Ausschnitt aus der Klimafunktionskarte der LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN – UMWELTAMT (**Abbildungen 13.1 / 13.2**) verdeutlicht nochmals zusammenfassend die klimaökologischen Gegebenheiten am Planungsstandort „Wohnquartier am Bürgerhaus“ und in dessen Umfeld.

Der westliche Teilbereich mit den Einkaufsmärkten (inkl. Stellplatzanlagen) ist aufgrund des hohen Versiegelungsgrades bislang durch auffällige thermische Belastung (Üxxx) gekennzeichnet. Dabei wirkt vor allem die Wärmeabstrahlung der hochgradig versiegelten Flächen bioklimatisch negativ. Als thermisch günstiger wird das derzeit größtenteils brach liegende Gelände im Osten eingestuft (Üx), da die vorhandenen Grünstrukturen eine intensive Aufheizung an warmen Sommertagen reduzieren. Die Wohnbebauung westlich und nördlich des Planungsgebiets „Wohnquartier am Bürgerhaus“ ist als Überwärmungsgebiet mit teilweise eingeschränktem Luftaustausch eingestuft (Üx) bzw. als intensives Überwärmungsgebiet mit eingeschränktem Luftaustausch (Üxx) bewertet. Die Grünflächen im Süden bilden ein potenzielles Kalt- bzw. Frischluftentstehungsgebiet.

Die südlich angrenzende Bahntrasse ist zudem aufgrund ihrer geringen Oberflächenrauigkeit als Durchlüftungsbahn zu bewerten.

Abgeleitet aus den Klimafunktionen weist die Klimabewertungskarte der LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN UMWELTAMT (**Abbildungen 14.1 / 14.2**) darauf hin, dass bei baulichen Eingriffen bzw. Flächenumwidmungen weitere Versiegelungen oder bauliche Verdichtungen nicht erfolgen sollten. In Ausnahmefällen sind den klimatischen Gegebenheiten unter strengen Auflagen Rechnung zu tragen. Eine Ausdehnung des örtlichen Wärmeinseleffektes ist möglichst zu vermeiden.

Auf Grundlage dieser Vorgaben hat das UMWELTAMT DES LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN mit Schreiben vom 27.04.2020[5] für das Planungsgebiet ein klimaökologisches und grünordnerisches Leitbild vorgelegt. Dieses zeigt Maßnahmen auf, wie am Planungsstandort eine klimaoptimierte Bebauung entwickelt werden kann. Angesichts der Klimawandelfolgen mit erhöhter sommerlicher Wärmebelastung muss es Ziel sein, die ortsspezifische klimaökologische Situation trotz baulicher Verdichtung zu verbessern. Neben Ventilationsachsen, die auf die Bestandsbebauung im Norden und Westen ausgerichtet sind, werden auch zahlreiche thermisch wirksame Ausgleichsmaßnahmen empfohlen, um die örtliche Wärmeabstrahlung befestigter Oberflächen an heißen Sommertagen nachhaltig zu reduzieren. Hierzu zählen u.a. Dach- und Fassadenbegrünungen, Baumpflanzungen zur Schattenbildung, helle Fassaden und Oberflächenbeläge, Möglichkeiten zur Schaffung von Wasserflächen mit bewegtem Wasser (Fontänen etc.).
Die öffentlichen und privaten Grünflächen sollten zudem auch bei Starkregenereignissen zur Regenwasserrückhaltung genutzt werden (Rigolen). Entlang der Straßen sind Grünstreifen mit Bäumen zu entwickeln, auch hier sind Wasserspeicher vorzusehen. Alle diese Anforderungen tragen auch zur Biotopvernetzung bei.

Die aus Lärmschutzgründen erforderlichen Schallschutzmaßnahmen im Planungsgebiet finden bei der Leitbildbetrachtung allerdings keine Beachtung.

Die notwendigen Schallschutzmaßnahmen führen dazu, dass eine Schaffung durchgehender Ventilationsachsen in ungefährer Südwest-Nordost-Richtung nicht in allen Bereichen möglich ist. Dies hat u.a. zur Folge, dass quartiersinterne klimaökologische Ausgleichsmaßnahmen (z.B. Baumpflanzungen, Dach- und Fassadenbegrünungen) an Bedeutung gewinnen.

[5] **Magistrat der Landeshauptstadt Wiesbaden – Umweltamt (2020):** Klimaökologisches und grünordnerisches Leitbild zum Stadtquartier am Bürgerhaus Mz.-Kostheim / Mz.-Kastel. Wiesbaden.

5 Numerische Modellrechnungen zur kleinräumigen Darstellung der strömungsdynamischen und thermischen / bioklimatischen Verhältnisse im Planungsgebiet und in dessen Umfeld

Bei den Strömungssimulationen kommt das allgemein anerkannte mikroskalige, prognostische Rechenmodell MISKAM Vers. 6.3[6] zur Anwendung.

Bei der Modellierung im Untersuchungsgebiet (dargestellter Ausschnitt 600 x 459 m zzgl. Randbereiche von jeweils 50 m) werden die Bau- und Oberflächenstrukturen in einem Gitter abgebildet (Auflösung in der Horizontalen äquidistant 3 m x 3 m, in der Vertikalen nicht-äquidistant 0.5 m – 10.0 m).

Vegetationsflächen werden über ihre Wuchshöhe, Blattflächendichte und den Bedeckungsgrad definiert. Der Bedeckungsgrad wird mit 50 – 60% angesetzt. Während Mauern/Einfriedungen keine Beachtung finden, werden die im Planungsentwurf vorgesehenen Lämrschutzanlagen im Modell als geschlossene Wände berücksichtigt.

Die Gebäudehöhen wurden vom Auftraggeber bereitgestellt bzw. vor Ort kartiert und mit Hilfe des 3-D Stadtmodells der LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN überprüft.

Bei den Modellrechnungen wird dem Ist-Zustand der Plan-Zustand mit vollständiger Realisierung des Planungskonzepts gegenüber gestellt.

Die Modellrechnungen für den Ist- und Plan-Zustand zur Bestimmung der bodennahen Belüftung werden für Tag- und Nachtsituationen mit jeweils zwei besonders relevanten Strömungsrichtungen durchgeführt.

Als Eingangsgeschwindigkeit in freien Lagen wird für eine windschwache Tagsituation ein Wert von 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. vorgegeben, da die Hinderniswirkung von Hochbauten bei solchen Situationen die Belüftungseffekte u.U. zum Erliegen bringen können. Windstagnationsbereiche sind bei derartigen Situationen mit Windgeschwindigkeiten unter 0.3 m/s gekennzeichnet.

Für die Nachtsituation mit vermehrt stabiler Luftschichtung wird eine Eingangsgeschwindigkeit von 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G. vorgegeben.

---

6 **GIESE-EICHHORN (1998/2016):** Handbuch zum prognostischen Strömungsmodell MISKAM. Wakkernheim.
Das Rechenmodell MISKAM ist ein dreidimensionales, nichthydrostatisches Strömungsmodell, das laut eines Forschungsberichtes des Landes Baden-Württemberg die Charakteristika der Strömungs- und Konzentrationsverteilung sehr gut wiedergibt.

Dieser Wert wurde aus den stationären Windmessungen von 1999 (ÖKOPLANA 1999) abgeleitet. Damit werden in den bodennächsten Luftschichten ähnlich hohe Windgeschwindigkeiten berechnet wie bei den Strömungssimulationen des DEUTSCHEN WETTERDIENSTES - DWD (2017).

Die Ergebnisdarstellung erfolgt in Horizontalschnitten (2.0 m ü.G. ~ EG, Bewegungsraum des Menschen im Freien). Die Schnitte geben die mittlere Windgeschwindigkeit für eine 1 m mächtige Luftschicht (Höhe ± 0.5 m) wieder.

Zur Verdeutlichung der Strömungsmodifikationen durch den Plan-Zustand werden zusätzlich Differenzendarstellungen zum Ist-Zustand erstellt.

Die thermische Situation am Planungsstandort ist ein Ergebnis aus dem vielfältigen Zusammenspiel verschiedener Flächennutzungs- und Klimaparameter. Die Klimaparameter (z.B. Feuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur) reagieren sensibel auf Veränderungen der Flächennutzungsstrukturen. Angesichts der sehr unterschiedlichen Prozesse hat es sich als sinnvoll herausgestellt, numerische Methoden zu benutzen, um deren Einflüsse zu prognostizieren.

Das eingesetzte Mikroklimamodell ENVI-met simuliert auf Grundlage der numerischen Strömungs- und Thermodynamik sowie der allgemeinen Atmosphärenphysik die Wechselwirkung zwischen Gebäuden, Vegetation, natürlichen und künstlichen Oberflächen in einer virtuellen Umgebung.

Die Bebauung wird durch einfache Basiselemente (Würfel in ENVI-met: Grid) nachgebaut / modelliert. Alle Strukturen (z.B. Vegetation, Gebäude) werden in rechtwinklige Modellquader eingebettet. Numerisch werden diese Modellquader von der Sonne beschienen und vom Wind umströmt und deren Wechselwirkungen mit den Oberflächen und Strukturen bestimmt (BRUSE 2003, 66).

Die Geländehöhen wurden über ein vorliegendes DGM_5 bzw. über Daten des Auftraggebers ermittelt.

5.1 Analyse der planungsbedingten Modifikationen des örtlichen Windfeldes

Durch die angestrebte bauliche Neuordnung im Planungsgebiet und insbesondere durch die aus lärmtechnischer Sicht erforderlichen Lärmschutzanlagen entlang der Kostheimer Landstraße und der Eisenbahntrasse Nr. 3603 (Frankfurt Hbf – Wiesbaden Hbf) ist nicht auszuschließen, dass sich im Planungsgebiet und in der Umgebungsbebauung stellenweise problematische Belüftungsverhältnisse einstellen. Eine ausreichende Belüftung ohne großflächige Ausbildung von Luftstagnationsbereichen (Windgeschwindigkeit < 0.3 m/s) ist zum einen zur Begrenzung der sommerlichen Wärmebelastung erforderlich und zum anderen unterbindet eine möglichst intensive Belüftung ganzjährig die Akkumulation von Luftschadstoffen und Gerüchen.

Herrscht eine Lufttemperatur von 30°C vor, so führt bspw. über einer versiegelten Fläche mit einer mittleren Strahlungstemperatur von 40°C die Abnahme der Windgeschwindigkeit von 2.0 m/s auf 1.0 m/s zu einer Empfindungswirkung wie eine Zunahme der Lufttemperatur um knapp 1 K.

Nachfolgend wird mit Hilfe mikroskaliger Strömungssimulationen der Einfluss der geplanten Bebauung „Wohnquartier am Bürgerhaus“ auf die örtliche Belüftungssituation analysiert.
Die Modellrechnungen werden jeweils für zwei besonders relevante Tag- und Nachtsituationen durchgeführt.

Vorgaben für die Tagsituationen:

- Südwest-Wind (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.
  = Bestimmung der planungsbedingten Barrierewirkung bei vorherrschender Hauptwindrichtung.
- Südost-Wind (120°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 1 0 m ü.G.
  = Bestimmung der planungsbedingten Barrierewirkung in Richtung der Wohnbebauung westlich der Stichstraße Kostheimer Landstraße.

Vorgaben für die Nachtsituationen:

- Nord-Wind (0°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.
  = Bestimmung der planungsbedingten Barrierewirkung bei vorherrschenden lokalen/regionalen Kaltluftströmungen aus nördlichen Richtungen.
- Südsüdwest-Wind (200°) mit 1.5 m/s in einer Höhe v on 10 m ü.G.
  = Bestimmung der planungsbedingten Barrierewirkung in Richtung der Wohnbebauung nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43). Derartige Situationen treten bei vermehrt bedecktem Himmel und großräumig angelegten Südwest- bis Süd-Winden auf.

5.1.1 Tagsituation – Windanströmung aus Südwesten (225°)

Wie der **Abbildung 8** zu entnehmen ist, beträgt die Häufigkeit von Südwest-Winden (210°- 240°) im Planungsgebiet ca. 28% der Tag stunden.

Legt man den Modellrechnungen den **Ist-Zustand** zu Grunde (**Abbildung 16.1**), so zeigt sich das Planungsgebiet mit seinen großflächigen Stellplatzarealen und den Brachflächen im Osten größtenteils mäßig belüftet (mittlere Windgeschwindigkeiten mindestens 0.8 m/s). Allein in den unmittelbaren Gebäudeleelagen zeigen sich sehr geringe bis geringe Belüftungsintensitäten.

Im Bereich der Wohnbebauung westlich der Stichstraße Kostheimer Landstraße zeigt sich die Reihenhausbebauung ebenfalls gering bis mäßig belüftet. Windgeschwindigkeiten über 1.0 m/s sind auf den Straßenzug Krauseneckstraße, der bei vorherrschenden Südwestwinden als bebauungsinterne Ventilationsachse fungiert, begrenzt.

Nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43) fungieren die strömungsparallelen Gebäudeabstandsflächen sowie die Grünanlage/Spielplatz im Bereich der Klagenfurter Straße als Luftleitbahnen mit guten Belüftungsintensitäten (mittlere Windgeschwindigkeit mindestens 1.4 m/s in einer Höhe von 2 m ü.G.).
Nordöstlich der Grazer Straße überwiegen nur noch sehr geringe bis geringe Belüftungsintensitäten.

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für den **Plan-Zustand (Abbildungen 16.2** und **16.3**) dokumentieren, dass sich das baulich neustrukturierte Planungsgebiet „Wohnquartier am Bürgerhaus“ im südlichen Teilbereich (Baukörper Bk1 – Bk4) größtenteils als ausreichend ventiliert darstellt. Trotz der Lärmschutzwände zeigen sich dort in den Freiräumen noch mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.6 m/s, was ungefähr dem Niveau in der Bestandsbebauung westlich der Stichstraße Kostheimer Landstraße entspricht. Allein zwischen den Baukörpern Bk4 und Bk5 zeigen sich vermehrt sehr geringe Belüftungsintensitäten.
Der Quartiersplatz sowie die Zufahrt zur Kostheimer Landstraße (B 43) zeigen vergleichsweise günstige Belüftungsverhältnisse.
Auffallend schwach belüftet bilden sich die geplanten Gebäudekomplexe entlang der Kostheimer Landstraße (B 43) ab. Da sich im Planungsgebiet durch die zentrale Bebauung (Bk6 bis Bk8) keine durchgängige, unbebaute Ventilationsachse in Hauptwindrichtung ergibt und die erforderlichen Lärmschutzfassaden eine Entlüftung des Gebiets unterbinden, sind im Bereich der Wohnhöfe südlich der Kostheimer Landstraße (B 43) - Bk9 bis Bk11 - nur sehr geringe Belüftungsintensitäten zu erwarten.

Inwieweit dies zu thermisch/bioklimatisch kritischen Verhältnissen führt, wird in Kap. 5.2 analysiert.

Im Planungsumfeld stehen planungsbedingten Windbeschleunigungen am Westrand der Neubebauung nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43) Windabschwächungen gegenüber.
Auffallend ist gegenüber dem Ist-Zustand die abnehmende Belüftungsintensität im Bereich des Wohnblocks Passauer Straße 18 – 30 nordwestlich der Klagenfurter Straße. Durch den Windschatteneffekt der geplanten Neubebauung wird die örtliche Windgeschwindigkeit deutlich reduziert, wodurch vor allem in den Nachtstunden mit einer erhöhten thermischen Belastung gerechnet werden muss (siehe Kap. 5.2). Die von den befestigten Oberflächen ausgehende Wärme wird nicht mehr intensiv abgeführt bzw. mit kühlerer Luft durchmischt.

Die berechnete zusätzliche Windabschwächung über den Parkierungsflächen des Bürgerhauses bleibt auf den Bereich südlich der Kostheimer Landstraße (B 43) begrenzt.

5.1.2 Tagsituation – Windanströmung aus Südosten (120°)

Die in **Abbildung 8** dargestellte Windstatistik zeigt, dass am Planungsstandort am Tag Winde aus südöstlichen Richtungssektoren (120 – 150°) mit einer Häufigkeit von ca. 13% der Tagstunden zu verzeichnen sind. Bei derartigen Situationen ist die Barrierewirkung einer potenziellen Bebauung im Planungsgebiet „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Richtung der Wohnbebauung zwischen der Stichstraße Kostheimer Landstraße und der Klauseneckstraße gerichtet.

Im **Ist-Zustand** (**Abbildung 17.1**) bilden die Stellplatzflächen im Planungsgebiet zusammen mit der Kostheimer Landstraße (B 43) eine prägnante Ventilationsachse aus, von der auch die Wohnbebauung westlich der Stichstraße Kostheimer Landstraße profitiert. Im Bereich der dortigen Reihenhauszeilen sind mäßige bis gute Belüftungsintensitäten zu bilanzieren. Auch die Bahntrasse im Süden trägt mit ihrer geringen Oberflächenrauigkeit bei vorherrschenden Südostwinden zur Forcierung der Belüftung in der nördlich angrenzenden Bebauung bei.
Die Barrierewirkung der Einkaufsmärkte bleibt aufgrund deren vergleichsweisen geringen Bauwerkshöhen (GH_{max} REWE-Markt ca. 5.5 m) räumlich eng begrenzt.

Mit Realisierung der **Planung** (**Abbildungen 17.2** und **17.3**) kommt es im Planungsgebiet zu auffallenden Windfeldmodifikationen. Während im südlichen Teilbereich durch die neustrukturierte Bebauung mit einer leichten Intensivierung der örtlichen Belüftungsintensität zu rechnen ist, engt die geplante Bebauung entlang der Kostheimer Landstraße (B 43) die heute dort bestehende Ventilationsachse zunehmend ein.

Im Straßenraum führt dies zwar zu düsenartigen Beschleunigungseffekten, in Leelage zur Neubebauung ist allerdings mit einer Windgeschwindigkeitsreduktion zu rechnen. In der Wohnbebauung westlich der Stichstraße Kostheimer Landstraße ist die Belüftungsintensität anstelle von mäßig bis gut nur noch mit sehr gering bis gering einzustufen.
Insbesondere das sehr geringe Belüftungsniveau im Bereich der Wohnbebauung Kostheimer Landstraße 73a – 75f und Klauseneckstraße 7 – 9i entspricht nicht mehr dem ortsspezifischen Belüftungsniveau. Eine zunehmende Tendenz zu sommerlichen Wärmestaus ist dort nicht auszuschließen.

Innerhalb des Planungsgebiets ist die Belüftungsintensität bei vorherrschenden Südostwinden als ausreichend zu bewerten. Der Quartiersplatz fungiert als „Drehscheibe“ für die Quartiersbelüftung. Mittlere Windgeschwindigkeiten unter 0.3 m/s sind nur in den unmittelbaren Gebäudelee- und Gebäudeluvlagen zu bestimmen.

5.1.3 Nachtsituation – Windanströmung aus Norden (0°)

Wie in Kap. 4.1 bereits erläutert, häufen sich im Planungsgebiet und in dessen Umfeld bei zu stadtklimatischer bzw. bioklimatischer Belastung neigenden windschwachen Strahlungswetterlagen nördliche Regional- / Lokalwinde (siehe **Abbildungen 9** und **10**).

Da derartige Windströmungen zumeist wesentliche Träger der Belüftung innerhalb der Bebauung sind, ist darauf zu achten, dass deren Funktion möglichst erhalten bleibt. Klimatische Nachteile, die durch eine zu massive Bebauung entstehen können, sind in der Regel durch klimaökologische Ausgleichsmaßnahmen an anderer Stelle im Siedlungsgebiet nur bedingt auszugleichen.

Als konstante Randbedingung wird nachfolgend eine Luftströmung aus Norden (0°) mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 1.5 m/s (20 m ü.G.) gewählt, um repräsentative Aussagen für schwachgradientige Hochdruckwetterlagen mit Strahlungsnächten ableiten zu können.

Die **Abbildung 18.1** zeigt die Ergebnisse der Strömungssimulationen für den **Ist-Zustand**.
Durch die vermehrt stabile Luftschichtung treten im Gegensatz zur Tagsituation mit labiler Luftschichtung die Stau- und Windschatteneffekte von Strömungshindernissen (z.B. Hochbau, dichte Gehölzriegel) in der Regel verstärkt hervor. Das Untersuchungsgebiet zeigt sich daher in den bebauten Teilbereichen und im Bereich von dichten Gehölzflächen meist nur sehr gering bis gering ventiliert.
In den Gebäudeleelagen überwiegen Stagnationstendenzen mit mittleren Windgeschwindigkeiten unter 0.3 m/s (2 m ü.G.).
Im Bereich strömungsparallel verlaufender Straßenzüge / Freiflächen (z.B. Krauseneckstraße) aber auch im Planungsgebiet sind hingegen günstigere Belüftungsverhältnisse (Belüftungsniveau gering bis mäßig) zu bilanzieren. Die bestehenden Parkplätze der Einkaufsmärkte sowie die Brachflächen im Osten fungieren als bebauungsinterne Ventilationsflächen.

Im **Plan-Zustand** (**Abbildungen 18.2** und **18.3**) nimmt die Belüftungsintensität im Planungsumfeld nur kleinräumig entlang der Kostheimer Landstraße (B 43) ab, was sowohl bzgl. des Bioklimas als auch in Bezug auf die Lufthygiene keine nennenswerten Negativeffekte hervorruft. Entlang der Stichstraße Kostheimer Landstraße westlich des Planungsgebiets sind planungsbedingte Beschleunigungseffekte zu bestimmten, die für eine leichte Intensivierung der bodennahen Be- und Entlüftung sorgen (= klimaökologischer Positiveffekt).
Das Planungsgebiet „Wohnquartier am Bürgerhaus“ zeigt sich im Bereich der Wohnhöfe größtenteils nur sehr gering belüftet (mittlere Windgeschwindigkeit unter 0.3 m/s). Die Lärmschutzanlagen in Richtung Kostheimer Landstraße (B 43) im Norden sowie in Richtung der Bahntrasse im Süden unterbinden eine intensivere Be- und Entlüftung.
Zur Vermeidung großflächiger Luftstagnation im neuen Wohnquartier tragen der zentrale Quartiersplatz sowie der Vorplatz im Westen bei. Hier kann der Wind verstärkt bodennah durchgreifen. Auch die Erschließungsstraße zwischen Bürgerhaus und dem geplanten Wohnquartier bildet bei vorherrschenden Nordwinden eine funktionierende Luftleitbahn in Nord-Süd-Richtung. Vor allem diese Achse unterbindet weiterreichende Windschatteneffekte südlich des Planungsgebiets. Dort bleibt die planungsbedingte Windabschwächung im Wesentlichen auf die Bahntrasse beschränkt.
Östlich des geplanten Bürgerhauses verbleiben durch die Anlage der Stellplatzflächen vergleichsweise günstige Belüftungsverhältnisse, was in Anbetracht der geplanten Bebauung auf dem ehemaligen Linde-Areal südlich der Bahntrasse positiv zu bewerten ist.

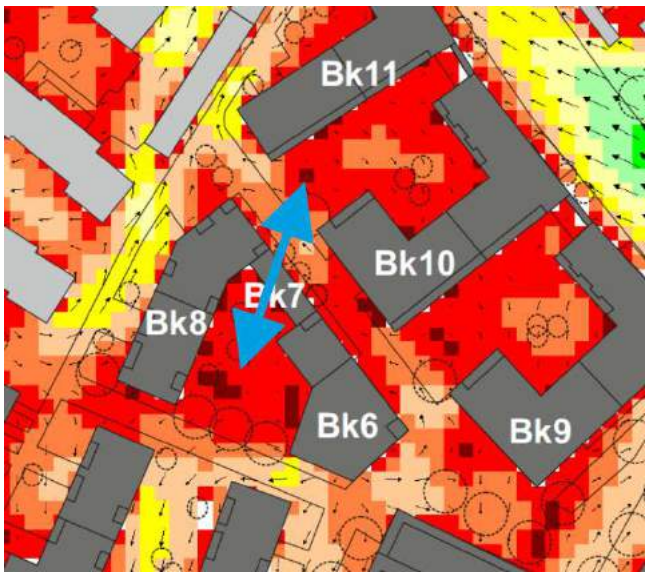
5.1.4 Nachtsituation – Windanströmung aus Südsüdwesten (200°)

Bei Winden aus Südsüdwesten befindet sich die Wohnbebauung nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43) in unmittelbarer Lee-Lage zum Planungsgebiet. Derartige Situationen treten bei vermehrt bedecktem Himmel und großräumig angelegten Südwest- bis Süd-Winden auf.
Laut vorliegender Windstatistik (**Abbildung 8**) sind derartige Situationen an ca. 12% der Nachtstunden zu verzeichnen.

Vergleichbar mit der Situation bei vorherrschenden nächtlichen Nordwinden zeigen sich im **Ist-Zustand** (**Abbildung 19.1**) große Teilbereiche des Untersuchungsgebiets durch die recht geringe Eingangsgeschwindigkeit von 1.5 m/s (20 m ü.G.) nur sehr gering belüftet. So dominieren sowohl in den Gartenbereichen der Wohnbebauung nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43) als auch im Bereich der Reihenhauszeilen westlich des Planungsgebiets mittlere Windgeschwindigkeiten unter 0.3 m/s. Bedeutsam sind daher gliedernde Ventilationsachsen / Luftleitbahnen, die ein großflächiges Zusammenwachsen der windschwachen Bereiche unterbinden. In der Bestandsbebauung sind derartige Achsen bspw. strömungsparallele Straßenzüge (z.B. Krauseneckstraße, Stichstraße Kostheimer Landstraße westlich des Planungsgebiets, Klagenfurter Straße mit begleitender Grünanlage).

Das Planungsgebiet stellt sich im Ist-Zustand vergleichsweise günstig dar. Über den Parkplatz- und Brachflächen wird ein geringes bis mäßiges Belüftungsniveau bilanziert. Hiervon profitieren auch Teile der nördlich angrenzenden Bebauung entlang der Kostheimer Landstraße (B 43).

Wird der **Plan-Zustand** realisiert (**Abbildungen 19.2** und **19.3**), so stellen sich am Planungsstandort im Bereich der Wohnhöfe im Norden (Bk9 bis Bk11) und im zentralen Teilbereich (Bk6 bis Bk8) auffallend geringere Belüftungsintensitäten ein. Eine intensive Be- und Entlüftung ist nicht möglich. Bei vorherrschenden Winden aus südlichen Richtungssektoren ist eine Entlüftung der Wohnhöfe durch die nach Norden geschlossene Bebauung kaum möglich. Daher wäre zumindest gebietsintern eine zusätzliche Öffnung des Baublocks Bk6 bis Bk8 zu empfehlen (siehe **Grafik 3**). Der 1-geschossige Kita-Bau unterbindet die erforderliche Durchlüftung des Baublocks BK6 bis Bk8 in zentraler Gebietslage. Durch den Wegfall des Kitabaus könnte auch das Belüftungsniveau im Bereich des Wohnhofs Bk10 verbessert werden.



Grafik 3: *Ausschnitt Abbildung 19.2. Planungsempfehlung aus strömungsdynamischer Sicht*

Im Planungsumfeld stellen sich im Bereich der nach Süden geöffneten Wohnhöfe Passauer Straße 18 – 30 und Passauer Straße 10 – 16 nordwestlich der Klagenfurter Straße auffallende Windabschwächungen ein. Durch den Windschatteneffekt der geplanten Bebauung nimmt die mittlere Windgeschwindigkeit um ca. 0.1 – 0.6 m/s ab, wodurch die örtlichen Luftstagnationstendenzen zunehmen. Eine Reduktion der nächtlichen Abkühlung ist nicht auszuschließen. (siehe Kap. 5.2).

In der Bestandsbebauung westlich des Planungsgebiets ergeben sich aus der Planung bei vorherrschenden nächtlichen Südsüdwest-Winden keine prägnanten Windfeldmodifikationen.

5.2 Analyse der planungsbedingten Modifikationen des örtlichen Lufttemperaturfeldes / Bioklimas

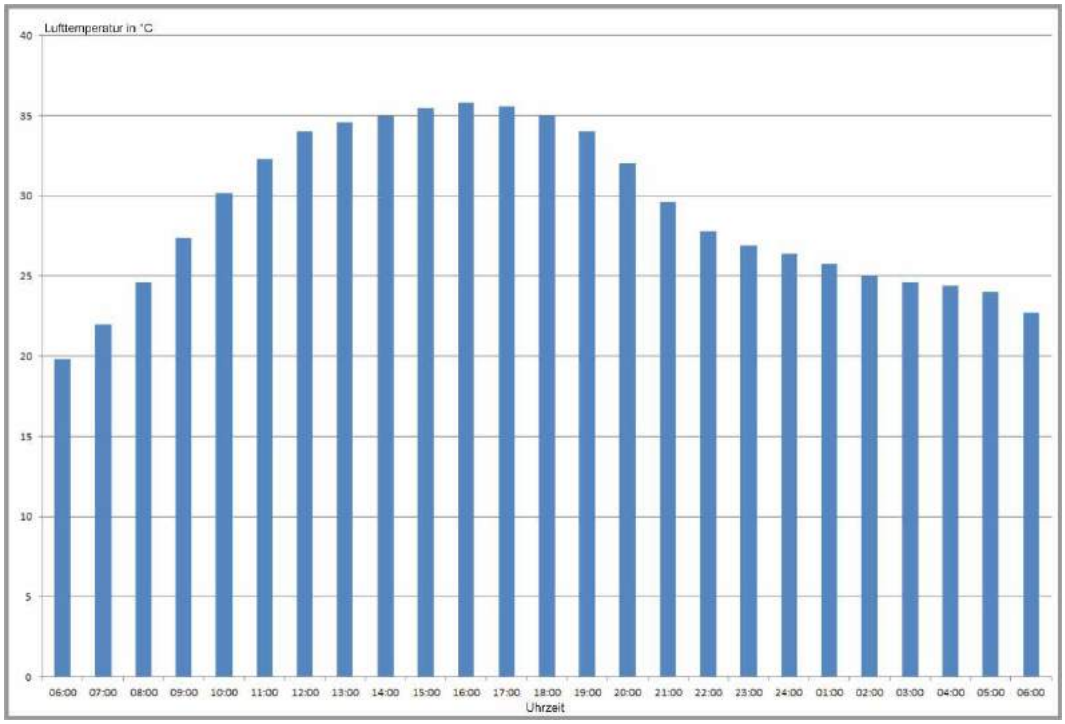
Zahlreiche Stadtklimastudien belegen, dass sich tagsüber intensiv aufgeheizte befestigte Areale nach Sonnenuntergang in den Sommermonaten nur verzögert abkühlen. Während über vegetationsbedeckten Bereichen nach Sonnenuntergang die Luft- und Oberflächentemperaturen vergleichsweise rasch sinken, bleiben versiegelte Flächen (Straßen, Parkplätze, Häuser) die ganze Nacht hindurch überwärmt.

Durch die bauliche Verdichtung im Planungsgebiet „Wohnquartier am Bürgerhaus“ ist trotz des vergleichsweise höheren Grünflächenanteils im westlichen Planungsteilgebiet eine lokale Verzögerung und Verringerung der nächtlichen Abkühlung nicht auszuschließen.

Angesichts des Klimawandels mit erhöhter sommerlicher Wärmebelastung (siehe Kap. 4) ist aus Sicht der Klimaökologie bei der baulichen Inanspruchnahme des Planungsgebietes von Bedeutung, dass der von der Bebauung und von den versiegelten Flächen ausgehende kleinräumige „Wärmeinseleffekt“ eng begrenzt bleibt und in der bestehenden Bebauung im Planungsumfeld keine großflächigen thermischen Zusatzbelastungen bewirkt.

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf bioklimatisch besonders belastende heiße Sommertage (16:00 Uhr, Zeitpunkt der Tageshöchsttemperatur) bzw. Tropennächte (23:00 Uhr, Zeitpunkt an dem in Sommernächten die Wohnungen vor dem Zu-Bett-Gehen nochmals durchgelüftet werden). Bei der Berechnung des Bioklimaindizes PET wird der 14:00 Uhr Termin gewählt, da zu diesem Zeitpunkt in Kombination Sonneneinstrahlung / Lufttemperatur die höchste bioklimatischen Belastung zu erwarten ist. Dabei wird den Berechnungen ein Sommertag (Tmax ≥ 25°C) zu Grunde gelegt, um im Resultat eine möglic hst große Spannbreite unterschiedlicher Belastungsstufen herausarbeiten zu können.

Die Temperaturwerte für den heißen Sommertag orientieren sich am nachfolgenden Tagesgang (siehe **Grafik 4**), wobei für die Tagsituation eine für den Planungsstandort typische südwestliche Windrichtung (225°) gewählt wird.
Bei der Nachtsituation findet eine für Strahlungsnächte ortstypische Nordströmung (0°) Anwendung. Zudem wird eine Situation mit nächt lichem Südwestwind gewählt, um den möglichen zusätzlichen Warmlufteintrag über das Planungsgebiet in die Bebauung nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43) analysieren zu können.



Grafik 4: *Tagesgang der Lufttemperatur an der HLNUG-Luftmessstation Wiesbaden-Süd vom 31.07./01.08.2018 – heißer Sommertag. Datenquelle: www. hlnug.de*

Ergänzend wird für die Tagsituation als humanbioklimatisches Maß die physiologische Äquivalenttemperatur (engl. Physiological Equivalent Temperature, PET) berechnet, um die Aufenthaltsqualität im Bereich der vorgesehenen Bebauung vertiefend zu bewerten. Der PET-Wert ist ein biometeorologisches Bewertungsmaß (siehe VDI-Richtlinie 3787, Bl. 2), das den aktuellen meteorologischen Atmosphärenzustand in thermischer Hinsicht für den Menschen bewertbar macht.

Die PET ist auf Basis einer standardisierten Person, die sich im Freien aufhält und nachfolgende Kriterien erfüllt, diejenige Temperatur, bei der im typischen Innenraum die Energiebilanz eines Menschen bei gleichen Werten der Haut- und Kerntemperatur ausgeglichen ist. Es findet eine Adaption der real wahrgenommenen Bedingungen der Außenwelt in den Innenraum statt und ermöglicht es dem Menschen, den thermischen Zustand außerhalb mit seinen Erfahrungen im Innenraum in Relation zu setzen (IÖR 2011).

Die Standardperson (Klima-Michel) für den die PET- Berechnung aufgestellt ist, weist folgende Merkmale auf:

- Geschlecht: männlich
- Alter: 35 Jahre
- Gewicht: 75 kg
- Größe: 1,75 m
- Körperoberfläche: 1,9 m²
- metabolische Rate: 80 W (leichte Tätigkeit, sitzend)
- Kleidungsfaktor: 0,9 clo

Die PET zeigt eine starke Abhängigkeit von der mittleren Strahlungstemperatur, die entscheidend von der direkten Sonneneinstrahlung geprägt wird. Mit Blick auf die Wärmebelastung ist sie damit vor allem für die Bewertung des Aufenthalts im Freien am Tage sinnvoll einsetzbar.

5.2.1 Thermische Situation an einem heißen Sommertag (16:00 Uhr) mit schwacher südwestlicher Luftströmung (225°)

Die **Abbildung 20.1** zeigt für den Ist-Zustand die berechnete Lufttemperaturverteilung gegen 16:00 Uhr (Zeitpunkt der Tageshöchsttemperatur) an einem heißen Sommertag ($T_{max} \geq 30$°C).

Bei Lufttemperaturen im Bereich von schattenwerfenden Gehölzbeständen und Hausgärten von ca. 34.3 – 35.0°C werden über großfl ächig versiegelten Arealen (z.B. Kreuzungsbereich Kostheimer Landstraße (B 43) / Hochheimer Straße) Lufttemperaturen bis 36.4°C berechnet. Derartige Luftte mperaturunterschiede sind im Untersuchungsgebiet auch auf kurze Distanz zu bestimmen. Während bspw. über der asphaltierten Klagenfurter Straße durch die direkte Sonneneinstrahlung gegen 14:00 Uhr Lufttemperaturen bis ca. 36.2°C berechnet werden, stellen sich im Baumschatten des südöstlich angrenzenden Spielplatzes Lufttemperaturen von nur 35.0 – 35.2°C ein. Die thermische Gunstfunktion schattenwerfender Gehölzbestände wird offenbar.

Im Planungsgebiet zeigen sich die nur mit wenigen großkronigen Bäumen überstellten Parkplätze der Einkaufsmärkte ebenfalls deutlich überwärmt, während die Brachflächen stellenweise thermische Ausgleichsflächen bilden.
Die im Untersuchungsgebiet insgesamt recht geringen Lufttemperaturdifferenzen von ca. 2.1 K gegen 14:00 Uhr sind auf den am Tag vergleichsweise intensiven horizontalen und vertikalen Luftaustausch zurückzuführen.

Mit der baulichen Neustrukturierung im Planungsgebiet „Wohnquartier am Bürgerhaus“ gehen am Tag großflächige Lufttemperaturänderungen einher. Wie die Ergebnisse der Modellrechnungen dokumentieren (**Plan-Zustand, Abbildungen 20.2 / 20.3**), bildet sich der Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand insgesamt kühler ab. Dies ist im Wesentlichen auf den vermehrten Schattenwurf der Gebäude und Bäume und die Begrünung der Blockinnenbereiche zurückzuführen. Allein im Bereich des Bürgerhauses, wo neue Stellplatzflächen entstehen sollen, ist gegenüber den derzeitigen Brachflächen mit einer leichten Lufttemperaturzunahme um ca. 0.2 – 0.8 K zu rechnen. Bei den Berechnungen wurden für die Stellplatzflächen graue Pflasterbeläge angenommen.

Im neuen Wohnquartier bieten die begrünten Wohnhöfe recht günstige thermische Umgebungsbedingungen, so dass dort trotz der geringen Belüftungsintensitäten Aufenthaltsqualitäten zu verzeichnen sind, die dem Niveau der durchgrünten Wohnbebauung nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43) entsprechen.

Der zentrale Quartiersplatz sowie die Erschließungsstraße in Richtung Kostheimer Landstraße (B 43) bilden sich hingegen als überwärmt ab. Hier könnten mittels zusätzlicher temperaturausgleichender Maßnahmen (z.B. Wasserfläche mit Fontänen, Fassadenbegrünungen, Reduzierung der versiegelten Verkehrsfläche / Platzfläche), wie sie auch im klimaökologischen / grünordnerischen Leitbild der LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN – UMWELTAMT (**Abbildung 15**) empfohlen werden, die thermischen Umgebungsbedingungen für die Tagsituation nachhaltig verbessert werden.

Im Bereich des geplanten Bürgerhauses führen die Stellplatzflächen zu ähnlich hohen Lufttemperaturen, wie sie heute über den Parkplätzen der beiden Einkaufsmärkte ermittelt werden. Auch hier sollten thermischen Ausgleichsmaßnahmen Berücksichtigung finden, die in Kap. 6 angeführt werden.

Bei häufig vorherrschenden Winden aus südwestlichen Richtungen begünstigt die Planung gegenüber dem Ist-Zustand die thermischen Umgebungsbedingungen nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43). Trotz der z.T. deutlichen Abschwächung der Belüftungsintensität führt der Schattenwurf der geplanten Bebauung sowie das vermehrte Grün durch die Hausgärten im Bereich der Wohnbebauung Passauer Straße 18 – 30 und 10 – 16 (siehe Kap. 5.1.1) zu einer leichten Lufttemperaturreduktion (0.2 – 1.2 K). Die bisherige thermische Ungunst der großen Stellplatzflächen im Planungsgebiet wird offenbar.

In der **Abbildung 21** sind die Ergebnisse von PET-Simulationen exemplarisch für einen typischen Sommertag vergleichend für den **Ist-** und **Plan-Zustand** dargestellt.

Im Ist-Zustand erreichen die PET-Werte (~ gefühlte Temperatur) im Untersuchungsgebiet mit etwa 23.0℃ bis 50.0℃ eine Spanne von 27 K. Die niedrigsten Werte werden im Baum- und Gebäudeschatten simuliert. Extreme bioklimatische Belastungen mit PET-Werten von über 41.0℃ sind über versiegelten Flächen ohne Haus- und Baumschatten und abgeschwächter bodennaher Ventilation zu bilanzieren.

Auch im Plan-Zustand zeigt sich die besondere bioklimatische Gunstwirkung von Bäumen. Im Schattenbereich der Bäume werden PET-Werte von ca. 23.0 – 32.0℃ simuliert. In Kombination mit Rasenflächen können neue, bioklimatisch weniger belastete Aufenthaltsflächen bereitgestellt.

In den Blockinnenbereichen und am Quartiersplatz werden durch die Wärmeabstrahlung der nach Süden exponierten Fassaden stellenweise extrem hohe bioklimatischen Belastungen simuliert. Hier sollte mittels heller Farbgebung der Fassaden und Fassadenbegrünungen der hohen Wärmeabstrahlung entgegengewirkt werden.

Thermisch vorteilhaft wären auch die im Planungsentwurf (**Abbildung 5**) dargestellten, bei den Modellrechnungen jedoch unberücksichtigten Baumpflanzungen in mittiger Lage der Kostheimer Landstraße (B 43) zu bewerten. Hierdurch könnte die bioklimatische Belastung entlang der Hauptverkehrsachse deutlich reduziert werden. Inwiefern hierdurch jedoch der bodennahe Luftaustausch abgeschwächt wird und damit die verkehrsbedingte Luftschadstoffbelastung ansteigt, sollte ggf. näher untersucht werden.

5.2.2 Thermische Situation in einer sommerlichen Tropennacht (23:00 Uhr) mit schwacher nördlicher Luftströmung (0°)

Wie u.a. in Kap. 4.1 bereits erläutert, setzen am Planungssandort in stadtklimatisch besonders relevanten Strahlungsnächten vermehrt lokal/regional angelegte Nord-Winde ein.

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für den **Ist-Zustand** (**Abbildung 22.1**) belegen für die einzelnen Teilbereiche im Modellgebiet näherungsweise die Einstufung der thermischen Belastung in der Klimafunktionskarte der LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN - UMWELTAMT. Die Einkaufsmarktflächen im Planungsgebiet und am Philippsring stellen sich als höchst überwärmte Bereich dar. Abweichend bilden sich die Wohnbauflächen zwischen der Krauseneckstraße und der Stichstraße Kostheimer Landstraße westlich des Planungsgebiets in den Modellrechnungen als intensives innerstädtisches Überwärmungsgebiet ab, da bei vorherrschenden Winden aus nördlichen Richtungen der Warmlufteintrag über die Verkehrsachsen Phlippsring und Kostheimer Landstraße (B 43) die Kaltluftbildung über den Hausgärten überprägt. Im Vergleich zur Wohnbebauung nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43) werden im Bereich der Reihenhausbebauung um ca. 0.2 – 1.0 K höhere Lufttemperaturen simuliert.

Im **Plan-Zustand** (**Abbildungen 22.2** und **22.3**) nimmt die Lufttemperatur im Planungsgebiet größtenteils zu (ca. 0.3 – 1.8 K), was dem Leitziel DER LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN entgegensteht. Zwar sind im Bereich der Wohnblöcke Bk8 bis Bk10 gegenüber dem Ist-Zustand Lufttemperaturabnahmen um ca. 0.3 – 1.0 K zu bestimmen, durch die Erhöhung der Baumasse ist im zentralen und südlichen Teil des Planungsgebiets aber eine verstärkte Wärmeinselbildung zu bilanzieren. Die geplanten Hausgärten und Baumpflanzungen sind in ihrer Flächengröße nicht ausreichend, um die Wärmeabstrahlung der Hausfassaden und Erschließungsflächen vollständig zu kompensieren. Eine möglichst helle Farbgebung der Fassaden in Kombination mit Fassadenbegrünungen könnte die Wärmeabstrahlung der Hauswände effektiv mindern.

Auch im Bereich der Parkierungsflächen am Bürgerhaus ist gegenüber dem Ist-Zustand eine leichte Lufttemperaturzunahme (ca. 0.3 – 0.9 K) zu bilanzieren.

5.2.3 Thermische Situation in einer sommerlichen Tropennacht (23:00 Uhr) mit schwacher südwestlicher Luftströmung (225°)

Die Situation mit nächtlichen Südwestwinden beschreibt eine Situation, bei welcher sich das Planungsgebiet „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Luv-Lage zur Wohnbebauung nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43) befindet. In Tropennächten ist eine derartige Situation dann zu erwarten, wenn Bewölkung aufkommt und die lokalen/regionalen kaltluftbedingten Strömungsprozesse unterbrochen sind.

Bei vorherrschenden Südwestwinden wird aus dem Bereich der Maaraue Kaltluft an das Planungsgebiet herangeführt (siehe **Abbildung 23.1 – Ist-Zustand**), die im östlichen Planungsteilgebiet (Standort Bürgerhaus) über die Kostheimer Landstraße (B 43) hinweg in Richtung der Wohnbebauung Passauer Straße / Grazer Straße vordringen kann. Dort forciert sie die nächtliche Abkühlung.

Auch die Bestandsbebauung im Bereich Krauseneckstraße profitiert von der Kaltluftzufuhr aus Südwesten.

Im Bereich des Planungsgebiets bilden die Tennishalle sowie die Einkaufsmärkte mit ihren überwärmten Parkierungsflächen in den Nachtstunden sowohl strömungsmechanische als auch thermische Barrieren, so dass in Leelage die abkühlende Wirkung der aus Südwesten zuströmenden Kaltluft nur noch in stark abgeschwächter Intensität wirksam wird.

Im **Plan-Zustand** (**Abbildungen 23.2** und **23.3**) bleibt die Barrierewirkung erhalten, da die erforderlichen Lärmschutzanlagen eine bodennahe Durchströmbarkeit des Planungsgebiets in Süd-Nord-Richtung unterbinden.
Durch die größere Baumasse wird auch innerhalb des Planungsgebiets der Wärmeinseleffekt gegenüber dem Ist-Zustand nicht abgeschwächt. Die im vorliegenden Entwurf angedachten grünordnerischen Elemente schaffen keinen adäquaten Ausgleich für den Verlust der bodennahen Kaltluftzufuhr aus Südwesten. Hier wären zusätzliche thermisch wirksame Ausgleichsmaßnahmen (u.a. in Form von Fassadenbegrünungen) erforderlich.

Nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43) ist gegenüber dem Ist-Zustand im Bereich der Wohnbebauung Passauer Straße 18 – 30 ein leichter Temperaturanstieg von ca. 0.3 – 0.6 K festzustellen.

6 Zusammenfassung, Bewertung und Planungsempfehlungen

Im Westen des Wiesbadener Ortsbezirks Mz.-Kostheim ist zwischen der Kostheimer Landstraße (B 43) im Nordosten und der Müfflingstraße / Bahntrasse Nr. 3603 (Frankfurt Hbf – Wiesbaden Hbf) die Entwicklung eines neuen Wohnquartiers mit angrenzendem Bürgerhaus geplant.

Das ca. 3.6 ha große Areal wird derzeit durch großflächigen, 1-geschossigen Einzelhandel, eine Tennishalle und weiteres kleinteiliges Gewerbe mit den entsprechenden Parkplatzflächen genutzt. Im nordöstlichen Teilbereich des Planungsgebiets überwiegen derzeit Brachflächen. Die Erschließung der Flächen erfolgt über die Kostheimer Landstraße (B 43) und über die Müfflingstraße / Krauseneckstraße im Westen.

Der vorgelegte Planungsentwurf „Wohnquartier am Bürgerhaus“ vom 02.07.2020 sieht im östlichen Teilbereich den Bau eines 2-geschossigen Bürgerhauses vor. Die dazu erforderlichen Kfz-Parkplätze werden parallel zur Brückenauffahrt Kostheimer Landstraße (B 43) bereitgestellt.

Westlich des Bürgerhauses schließt eine 4-geschossige Mobilitätszentrale (u.a. E-Ladestationen, Parkhaus mit ca. 170 Stellplätzen, Gewerbeflächen, BHKW) an, die für das Quartier die erforderlichen Stellplatzflächen bereitstellt. Auf dem Dach ist eine Photovoltaik-Anlage vorgesehen. Zudem soll eine süd-orientierte „Klimafassade“ (Solar, Grün) einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Westlich der Mobilitätsstation schließen zwei 4- bis 5-geschossige Gebäudekomplexe und ein 3-4-geschossiger Baukörper an. In Richtung Bahntrasse sind im Bereich der Gebäudeabstandsfläche ca. 12 m hohe Lärmschutzwände geplant.
Die nach Außen (Süden) hin ansteigende Gebäudehöhe dient ebenfalls dem Lärmschutz.

Im Zentrum des Quartiers ist eine nach Süden geöffnete, U-förmige Bebauung vorgesehen. Die einzelnen Gebäudeteile zeigen unterschiedliche Geschossigkeiten (1-, 3- und 4-geschossig). Dort soll u.a. eine Kita mit Freibereich eingerichtet werden.

Im Norden ist zur Schallschutzminderung im Quartier eine 4- bis 5-geschossige Bebauung angedacht. Entlang der Kostheimer Landstraße (B 43) sind zudem im Bereich der Gebäudeabstandsflächen bis zum 3. OG Lärmschutzmaßnahmen in Form einer Fassade mit verglasten Öffnungen geplant.

Die Erschließung des Gebiets erfolgt über die Kostheimer Landstraße (B 43).

Die Freiräume (u.a. Wohnhöfe) werden grünordnerisch gestaltet, wobei durch den Verzicht auf Tiefgaragen eine intensive Begrünung mit Bäumen und Gehölzgruppen möglich ist. Zentrales Freiraumelement ist der Quartiersplatz, der als Treffpunkt dienen kann.

Die Gebäudedächer können begrünt werden.

Die Analyse des ortsspezifischen Strömungsgeschehen zeigt, dass im Planungsgebiet und in dessen Umfeld am Tag im Allgemeinen Winde aus südlichen bis südwestlichen sowie nordöstlichen Richtungen vorherrschen. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt dabei im Planungsumfeld ca. 2.5 – 2.8 m/s.
In den Nachtstunden häufen sich nordwestliche bis nordöstliche Windrichtungen und die mittlere Windgeschwindigkeit nimmt auf Werte von ca. 1.4 – 1.5 m/s ab.
Bei vorherrschenden Strahlungswetterlagen tritt dieser tagesperiodische Windrichtungswechsel verstärkt hervor. In Strahlungsnächten mit geringer Bewölkung (ca. 22% der Nächte/Jahr, Zeitraum 1981 - 2010) wird das ortsspezifische Ventilationsgeschehen zunehmend durch lokal und regional angelegte Luftströmungen bestimmt. In den Hangzonen rund um Fort Biehler entwickeln sich, zusätzlich angetrieben von regionalen Ausgleichsströmungen zwischen Taunus und Wiesbadener Bucht, kaltluftbedingte Hangabwinde, die auch noch das Planungsgebiet miterfassen. Dies bestätigen aktuelle Ergebnisse numerischer Modellrechnungen des DEUTSCHEN WETTERDIENSTES (2017). Die Windgeschwindigkeiten bleiben dabei zumeist auf Werte unter 1.0 m/s (10 m ü.G.) begrenzt.

Das Verhalten der Lufttemperatur in Abhängigkeit von Relief, Flächennutzung und Strömungsgeschehen ist ein Indiz für die Funktion des horizontalen und vertikalen Luftaustausches.

Am Tag fungieren der Rhein und der Floßhafen bei vermehrt südwestlichen Winden als bedeutsame Ventilationsflächen, über welchen der Höhenwind bodennah durchgreifen kann und die thermische Belastung im Planungsgebiet begrenzt. Wärmestaus werden vermehrt unterbunden.

Insbesondere in hochdruckbeeinflussten Strahlungsnächten (im langjährigen Mittel ca. 22% der Tage im Jahr) kühlen die Oberflächen auf Grund fortdauernder Ausstrahlung und fehlender Einstrahlung zunehmend ab und demzufolge die darüber liegenden Luftschichten. Intensive Abkühlung erfolgt im Bereich vegetationsbedeckter Flächen, während sich innerhalb dichter Bebauung Wärmeinseln ausbilden. Die Wasserflächen des Rheins und des Floßhafens bilden in den Sommermonaten nach Sonnenuntergang keine Temperatursenke.

Wie Ergebnisse von Lufttemperaturmessfahrten aus dem Jahr 2007 (ÖKOPLANA 2007) dokumentieren, werden im Planungsumfeld im Bereich der Maaraue in Strahlungsnächten die niedrigsten Lufttemperaturen gemessen. Gegenüber dem Planungsgebiet werden dort in der ersten Nachthälfte um ca. 3 – 4 K geringere Lufttemperaturen erfasst. Entlang des Floßhafens zeigen sich noch um ca. 1.0 – 2.5 K niedrigere Temperaturwerte, was die klimaökologische Gunst des Freiraumgefüges südlich des Planungsgebiets zeigt. Die geplante Bebauung auf dem Linde-Areal im Südosten beeinträchtigt die Lagebeziehung zwischen dem Planungsgebiet „Wohnquartier am Bürgerhaus“ und der Maaraue nur randlich.
Gegenüber den zentralen Ortslagen von Mz.-Kostheim und Mz.-Kastel werden im Planungsgebiet hingegen um ca. 1.0 – 2.5 K niedriger Lufttemperaturen bestimmt. Neben der weniger dichten Bebauung im Planungsumfeld machen sich auch die Hausgärten nördlich der Kostheimer Landstraße sowie die Grünflächen südlich der Eisenbahntrasse thermisch positiv bemerkbar. Das Planungsgebiet befindet sich damit außerhalb der Wärmepole von Mz.-Kostheim bzw. Mz.-Kastel.

Die Klimafunktionskarte der LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN – UMWELTAMT spiegelt die lokalen klimaökologischen Verhältnisse wider. Der westliche Teilbereich mit den Einkaufsmärkten (inkl. Stellplatzanlagen) wird aufgrund des hohen Versiegelungsgrades als höchst intensives innerstädtisches Überwärmungsgebiet gekennzeichnet. Dabei wirkt vor allem die Wärmeabstrahlung der hochgradig versiegelten Flächen bioklimatisch negativ. Als thermisch günstiger wird das derzeit größtenteils brach liegende Gelände im Osten eingestuft, da die vorhandenen Grünstrukturen eine intensive Aufheizung an warmen Sommertagen reduzieren. Die Wohnbebauung westlich und nördlich des Planungsgebiets „Wohnquartier am Bürgerhaus“ wird als Überwärmungsgebiet mit teilweise eingeschränktem Luftaustausch eingestuft bzw. als intensives Überwärmungsgebiet mit eingeschränktem Luftaustausch bewertet. Die Freiräume im Süden (Floßhafen, Maaraue) bilden potenzielle Kalt- bzw. Frischluftentstehungsgebiete.

Abgeleitet aus den Klimafunktionen weist die Klimabewertungskarte der LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN - UMWELTAMt darauf hin, dass bei baulichen Eingriffen bzw. Flächenumwidmungen weitere Versiegelungen oder bauliche Verdichtungen nicht erfolgen sollten. In Ausnahmefällen sind den klimatischen Gegebenheiten unter strengen Auflagen Rechnung zu tragen. Eine Ausdehnung des örtlichen Wärmeinseleffektes ist möglichst zu vermeiden.

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für den Plan-Zustand dokumentieren, dass sich das baulich neustrukturierte Planungsgebiet „Wohnquartier am Bürgerhaus“ im südlichen Teilbereich (Baukörper Bk1 – Bk4) bei vorherrschenden Südwestwinden größtenteils als ausreichend ventiliert darstellt. Trotz der Lärmschutzwände zeigen sich dort in den Freiräumen noch mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.6 m/s, was ungefähr dem Niveau in der Bestandsbebauung westlich der Stichstraße Kostheimer Landstraße entspricht. Allein zwischen den Baukörpern Bk4 und Bk5 sind vermehrt sehr geringe Belüftungsintensitäten zu verzeichnen.
Der Quartiersplatz sowie die Zufahrt zur Kostheimer Landstraße (B 43) zeigen vergleichsweise günstige Belüftungsverhältnisse.
Auffallend schwach belüftet bilden sich die geplanten Gebäudekomplexe entlang der Kostheimer Landstraße (B 43) ab. Da sich im Planungsgebiet durch die zentrale Bebauung (Bk6 bis Bk8) keine durchgängige, unbebaute Ventilationsachse in Hauptwindrichtung ergibt und die erforderlichen Lärmschutzfassaden eine Entlüftung des Gebiets unterbinden, sind im Bereich der Wohnhöfe südlich der Kostheimer Landstraße (B 43) - Bk9 bis Bk11 - nur sehr geringe Belüftungsintensitäten zu erwarten.

Herrschen Südostwinde vor, ist innerhalb des Planungsgebiets die Belüftungsintensität als ausreichend zu bewerten. Der Quartiersplatz fungiert als „Drehscheibe“ für die Quartiersbelüftung. Mittlere Windgeschwindigkeiten unter 0.3 m/s sind nur in den unmittelbaren Gebäudelee- und Gebäudeluvlagen zu bestimmen.

Im Planungsumfeld stehen bei Winden aus Südwesten (= Hauptwindrichtung) planungsbedingten Windbeschleunigungen am Westrand der Neubebauung nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43) Windabschwächungen gegenüber. Auffallend ist gegenüber dem Ist-Zustand die abnehmende Belüftungsintensität im Bereich des Wohnblocks Passauer Straße 18 – 30 nordwestlich der Klagenfurter Straße.
Durch den Windschatteneffekt der geplanten Neubebauung wird die örtliche Windgeschwindigkeit deutlich reduziert, weshalb vor allem in den Nachtstunden mit einer erhöhten thermischen Belastung gerechnet werden muss . Die von den befestigten Oberflächen ausgehende Wärme wird nicht mehr intensiv abgeführt bzw. mit kühlerer Luft durchmischt.

Die berechnete zusätzliche Windabschwächung über den Parkierungsflächen des Bürgerhauses bleibt auf den Bereich südlich der Kostheimer Landstraße (B 43) begrenzt.

Bestimmen am Tag Südostwinde das bodennahe Luftaustauschgeschehen, kommt es durch die Planung westlich der Stichstraße Kostheimer Landstraße zu einer Abschwächung der Belüftungsintensität. Das Belüftungsniveau ist anstelle von mäßig bis gut nur noch mit sehr gering bis gering einzustufen. Vor allem das sehr geringe Belüftungsniveau im Bereich der Wohnbebauung Kostheimer Landstraße 73a – 75f und Klauseneckstraße 7 – 9i entspricht nicht mehr dem ortsspezifischen Belüftungsniveau.

In sommerlichen Strahlungsnächten, die stadtklimatisch von besonderer Relevanz sind, häufen sich im Planungsgebiet und in dessen Umfeld nördliche Regional- / Lokalströmungen. Die für diese Situation durchgeführten Strömungssimulationen belegen, dass die Belüftungsintensität im Untersuchungsgebiet planungsbedingt nur kleinräumig entlang der Kostheime Landstraße (B 43) abnimmt, was sowohl bzgl. des Bioklimas als auch der Lufthygiene keine nennenswerten Negativeffekte hervorruft. Entlang der Stichstraße Kostheimer Landstraße westlich des Planungsgebiets sind planungsbedingte Beschleunigungseffekte zu bestimmten, die für eine leichte Intensivierung der bodennahen Be- und Entlüftung sorgen (= klimaökologischer Positiveffekt).
Das Planungsgebiet „Wohnquartier am Bürgerhaus“ zeigt sich im Bereich der Wohnhöfe bei Nordwinden größtenteils nur sehr gering belüftet (mittlere Windgeschwindigkeit unter 0.3 m/s). Die Lärmschutzanlagen in Richtung Kostheimer Landstraße (B 43) im Norden sowie in Richtung der Bahntrasse im Süden unterbinden eine intensivere Be- und Entlüftung.
Zur Vermeidung großflächiger Luftstagnation im neuen Wohnquartier tragen der zentrale Quartiersplatz sowie der Vorplatz im Westen bei. Hier kann der Wind verstärkt bodennah durchgreifen. Auch die Erschließungsstraße zwischen Bürgerhaus und dem geplanten Wohnquartier bildet bei vorherrschenden Nordwinden eine funktionierende Luftleitbahn in Nord-Süd-Richtung. Vor allem diese Achse unterbindet weiterreichende Windschatteneffekte südlich des Planungsgebiets. Dort bleibt die planungsbedingte Windabschwächung im Wesentlichen auf die Bahntrasse beschränkt.

Östlich des geplanten Bürgerhauses verbleiben durch die Anlage der Stellplatzflächen vergleichsweise günstige Belüftungsverhältnisse, was in Anbetracht der geplanten Bebauung auf dem ehemaligen Linde-Areal südlich der Bahntrasse positiv zu bewerten ist.

Bestimmen in den Nachtstunden Südwestwinde das örtlichen Ventilationsgeschehen, stellen sich durch den Windschatteneffekt des geplanten „Wohnquartiers am Bürgerhaus“ im Bereich der nach Süden geöffneten Wohnhöfe Passauer Straße 18 – 30 und Passauer Straße 10 – 16 nordwestlich der Klagenfurter Straße auffallende Windabschwächungen ein. Durch die Barrierewirkung der geplanten Bebauung nimmt die mittlere Windgeschwindigkeit um ca. 0.1 – 0.6 m/s ab, wodurch die örtlichen Luftstagnationstendenzen zunehmen.

Mit potenzieller Realisierung des neuen „Wohnquartiers am Bürgerhaus“ werden auch die thermischen / bioklimatischen Verhältnisse modifiziert. Durch die bauliche Verdichtung nimmt einerseits die wärmeabstrahlende Baumasse zu, andererseits werden durch die Gestaltung zusätzlicher Grün-/Freianlagen und Hausgärten neue klimaökologisch wirksame Ausgleichsflächen geschaffen, die sich am Tag in deutlich geringerem Maße erwärmen als asphaltierte / gepflasterte Areale.

Wie die Ergebnisse der Lufttemperatursimulationen für eine Tagsituation mit Südwestwind zeigen, bildet sich der Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand insgesamt kühler ab. Dies ist im Wesentlichen auf den vermehrten Schattenwurf der Gebäude und Bäume sowie auf die Begrünung der Blockinnenbereiche zurückzuführen. Allein im Bereich des Bürgerhauses, wo neue Stellplatzflächen entstehen sollen, ist gegenüber den derzeitigen Brachflächen mit einer leichten Lufttemperaturzunahme um ca. 0.2 – 0.8 K zu rechnen.

Im neuen Wohnquartier bieten die begrünten Wohnhöfe recht günstige thermische Umgebungsbedingungen, so dass dort trotz der geringen Belüftungsintensitäten Aufenthaltsqualitäten zu verzeichnen sind, die dem Niveau der durchgrünten Wohnbebauung nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43) entsprechen.

Der zentrale Quartiersplatz sowie die Erschließungsstraße in Richtung Kostheimer Landstraße (B 43) bilden sich hingegen als überwärmt ab.

Bei häufig vorherrschenden Winden aus südwestlichen Richtungen begünstigt die Planung gegenüber dem Ist-Zustand die thermischen Umgebungsbedingungen nördlich der Kostheimer Landstraße (B 43).

Trotz der z.T. deutlichen Abschwächung der Belüftungsintensität führt der Schattenwurf der geplanten Bebauung sowie das vermehrte Grün durch die Hausgärten im Bereich der Wohnbebauung Passauer Straße 18 – 30 und 10 – 16 (siehe Kap. 5.1.1) zu einer leichten Lufttemperaturreduktion (0.2 – 1.2 K). Die bisherige thermische Ungunst der großen Stellplatzflächen im Planungsgebiet wird offensichtlich.

Herrschen in den Nachtstunden Winde (Kaltluftströmungen) aus nördlichen Richtungen vor, nimmt die Lufttemperatur im Plan-Zustand innerhalb des Planungsgebiets stellenweise zu (ca. 0.3 – 1.8 K), was dem Leitziel der LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN – UMWELTAMT entgegensteht. Zwar sind im Bereich der Wohnblöcke Bk8 – Bk10 gegenüber dem Ist-Zustand Lufttemperaturabnahmen um ca. 0.3 – 1.0 K zu bestimmen, durch die Erhöhung der Baumasse im zentralen und südlichen Teil des Planungsgebiets wird dort aber eine verstärkte Wärmeinselbildung ermittelt. Die geplanten Hausgärten und Baumpflanzungen sind in ihrer Flächengröße bzw. bzgl. ihres Grünvolumens nicht ausreichend, um die Wärmeabstrahlung der Hausfassaden und Erschließungsflächen vollständig zu kompensieren. Gleiches gilt für die Situation bei vorherrschenden nächtlichen Südwestwinden.
Auch im Bereich der Parkierungsflächen am Bürgerhaus ist gegenüber dem Ist-Zustand eine leichte Lufttemperaturzunahme (ca. 0.3 – 0.9 K) zu bilanzieren.

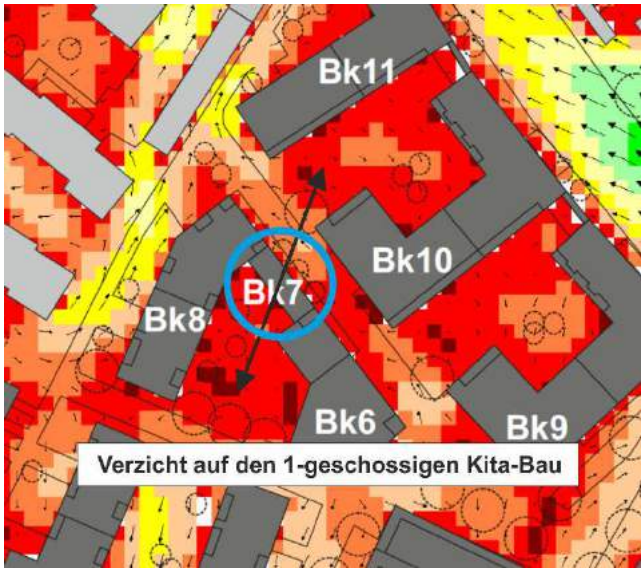
Auf Grundlage der Klimafunktionskarte hat das UMWELTAMT DES LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN für das Planungsgebiet ein klimaökologisches und grünordnerisches Leitbild vorgelegt, das Maßnahmen aufzeigt, wie am Planungsstandort eine klimaoptimierte Bebauung entwickelt werden kann.

Durch die aus lärmschutztechnischen Gründen erforderlichen Lärmschutzanlagen entlang der Bahntrasse im Süden und der Kostheimer Landstraße (B 43) im Norden sind im Bereich des geplanten Wohnquartiers keine durchgängigen Ventilationsachsen in Nord-Süd-Richtung möglich. Sie könnten die mit den Modellrechnungen aufgezeigten planungsbedingten strömungsdynamischen und thermischen Zusatzbelastungen innerhalb und außerhalb des Planungsgebiets deutlich minimieren.

Angesichts des Zwiespalts zwischen Lärmschutz und Klimaökologie muss es Ziel sein, die klimaökologische Situation innerhalb des Planungsgebiets derart zu optimieren, dass sich über ausreichende quartiersinterne Belüftungseffekte und zusätzliche grünordnerische/bautechnische Ausgleichsmaßnahmen der planungsbedingte Wärmeinseleffekt weiter reduziert wird.

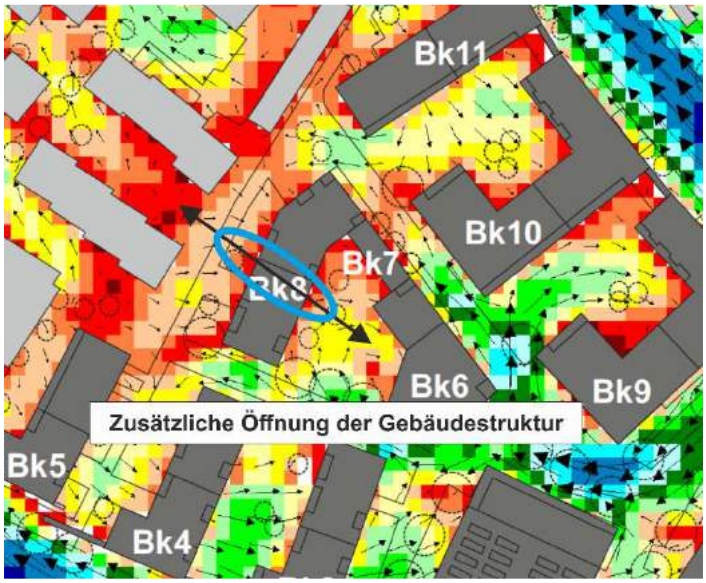
Planungsempfehlungen zur Verbesserung des strömungsdynamischen Prozessgeschehens:

Wie die Ergebnisse der Modellrechnungen aufzeigen, stellen sich bei häufig vorherrschenden Südwestwinden im Bereich der Wohnhöfe im Norden (Bk9 – Bk11) und im zentralen Teilbereich (Bk6 bis Bk8) auffallend geringere Belüftungsintensitäten ein, da eine Entlüftung der Wohnhöfe durch die nach Norden geschlossene Bebauung kaum möglich. Aus klimaökologischer Sicht ist daher eine zusätzliche Öffnung des Baublocks Bk6 bis Bk8 zu empfehlen (siehe **Grafik 5**). Der 1-geschossige Kita-Bau unterbindet die erforderliche Durchlüftung des Baublocks BK6 bis Bk8 in zentraler Gebietslage. Durch die Wegnahme des 1-geschossigen Kitabaus könnte auch das Belüftungsniveau im Bereich des Wohnhofs Bk10/Bk11 verbessert und das thermische Ausgleichspotenzial der beiden Grünflächen verknüpft werden. Die Kita kann im bspw. im Erdgeschoss der Bk6 oder Bk8 untergebracht werden.



Grafik 5: *Ausschnitt Abbildung 19.2. Planungsempfehlung aus strömungsdynamischer Sicht*

Auch in Richtung der Bestandsbebauung westlich der Stichstraße Kostheimer Landstraße sollte eine zusätzlich Blockrandöffnung angedacht werden (siehe **Grafik 6**). Wie die Ergebnisse der Strömungssimulationen aufzeigen, wirkt der Windschatteneffekte der geplanten Bebauung derart, dass bei Winden aus östlichen bis südöstlichen Richtungen in der Bestandsbebauung Kostheimer Landstraße 73a – 75f sowie Klauseneckstraße 7 – 9i unter das ortsspezifische Belüftungsniveau sinkt. Eine zunehmende Tendenz zu sommerlichen Wärmestaus ist dort nicht auszuschließen.



Grafik 6: *Ausschnitt Abbildung 17.2. Planungsempfehlung aus strömungsdynamischer Sicht*

Planungsempfehlungen zur Verbesserung der thermischen / bioklimatischen Umgebungsbedingungen:

Die notwendigen Schallschutzmaßnahmen entlang der Bahntrasse im Süden und der Kostheimer Landstraße im Norden (B 43) führen dazu, dass in bioklimatisch besonders belastenden Tropennächten, die in ihrer Häufigkeit als Folge des Klimawandels zunehmend auftreten werden, die quartiersinterne Wärmebelastung noch weiter reduziert werden muss. Ansonsten sind bedeutsame thermische Zusatzbelastungen im Planungsumfeld zu erwarten.

Neben den bereits vorgesehenen grünordnerischen Maßnahmen (Anlage von Hausgärten mit großkronigen Bäumen, Dachbegrünungen, süd-orientierte „Klimafassade“ (Solar, Grün) im Bereich der Mobilitätsstation) sind weitere quartiersinterne klimaökologische Ausgleichsmaßnahmen zu beachten. Sie stimmen größtenteils mit den Maßnahmenvorschlägen im klimaökologischen Leitbild der LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN – UMWELTAMT (**Abbildung 15)** überein.

Fassadenbegrünung

Thermische Gunsteffekte lassen sich im Quartier über zusätzliche Fassadenbegrünungen erzielen (siehe **Grafik 7**). Im Vergleich zu einer unbegrünten Wand können nach PFOSER ET AL. 2013 in ca. 0.6 m Abstand zur Begrünung Lufttemperaturreduktionen bis ca. 1.3 K gemessen werden. Modellrechnungen weisen auf Maximalwerte bis ca. 3.0 K hin. Zur Begrünung bieten sich insbesondere größere Fassadenteile ohne größere Fensteröffnungen, die Lärmschutzanlagen/Lärmschutzfassaden und die geplante Mobilitätsstation an. An ihr sollten neben der Südfassade auch die West- und Ostfassaden – zumindest teilweise – begrünt werden.

Grafik 7 *Beispielhafte Fassadenbegrünung (Bild freigegeben von: ©VERTIKO GmbH)*
https://www.vertiko.de/begruenungen-loesungen/living-wall-outdoor/
Parkhaus mit Fassadenbegrünung (Aufnahme: ÖKOPLANA)

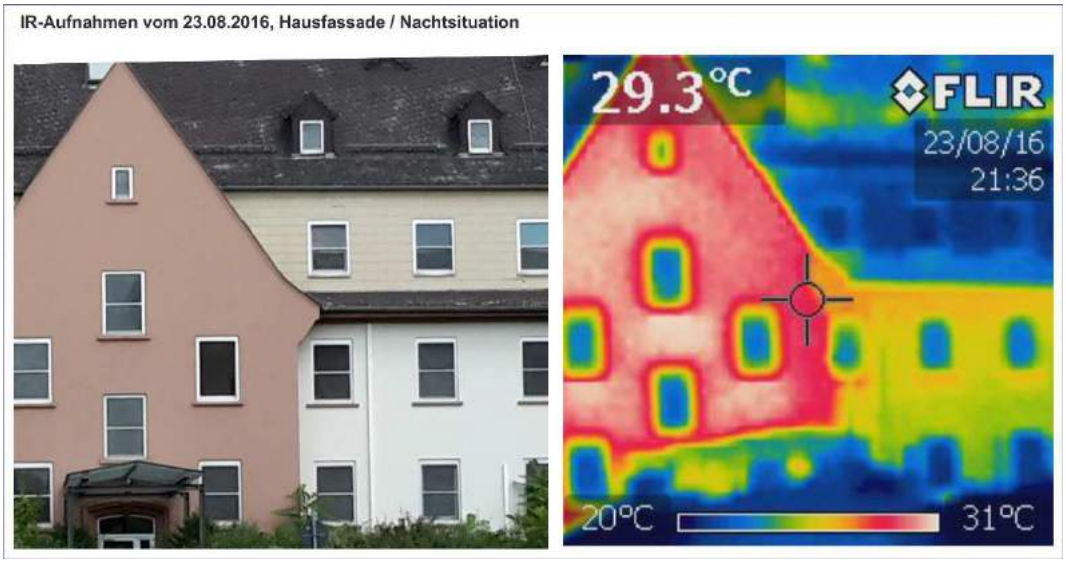
Helle Fassaden- und Oberflächengestaltung:

Auch durch die Wahl heller Fassadenfarben kann die bioklimatische Belastung im Nahbereich von Gebäuden wirksam herabgesetzt werden.

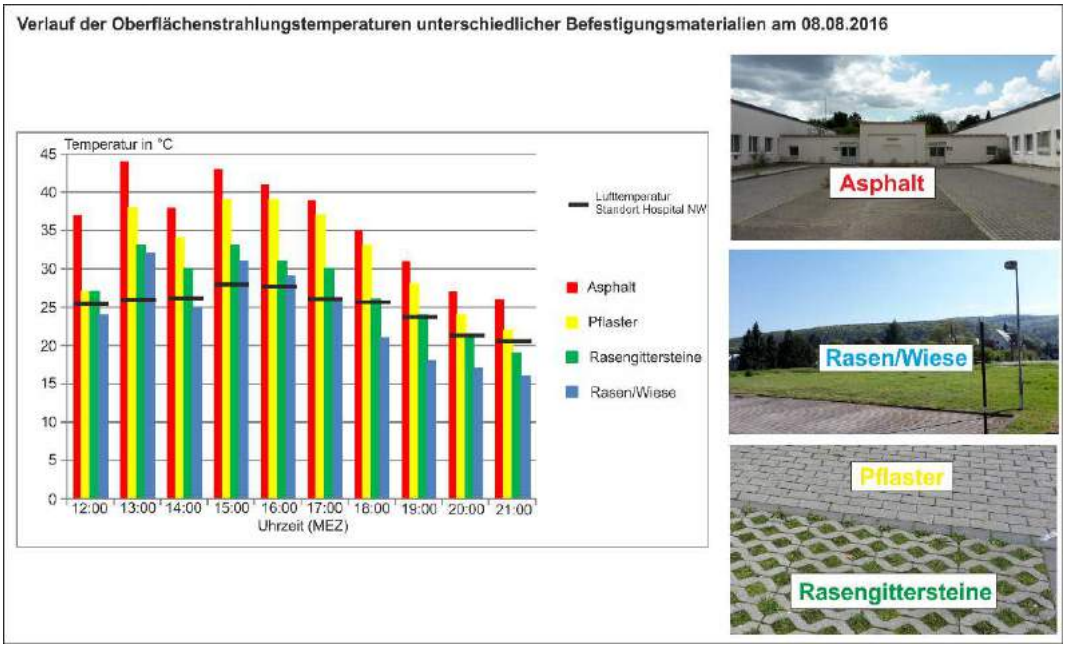
So führt die hohe Absorptionsfähigkeit dunkler Fassadenanstriche gegenüber hellen Fassaden zu deutlich höheren Oberflächentemperaturen (siehe **Grafik 8**).

Zudem sollten die Wege- und Platzflächen (Quartiersplatz, Vorplatz im Westen) mit möglichst hellen Oberflächenbelägen ausgestaltet werden. Bei der Anlage von Parkplätzen (im Bereich des Bürgerhauses) sollten Rasengittersteine Anwendung finden. Die Vorteile geringerer Bodenversiegelungen sind u.a.:

- Reduktion von Regenwasserabfluss und vermehrte Wasserspeicherung im Boden
- Erhöhte Verdunstungsleistung des Bodens
- Geringere Oberflächentemperaturen (siehe **Grafik 9**)



Grafik 8: *Oberflächentemperaturen unterschiedlich heller Fassaden*
(Aufnahme: ÖKOPLANA, AUS: GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH, ÖKOPLANA 2017)



Grafik 9: *Oberflächentemperaturen unterschiedlicher Bodenbedeckungsarten*
(Aufnahme: ÖKOPLANA, AUS: GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH, ÖKOPLANA 2017)

In den Wohnhöfen sind – wie im Planungsentwurf bereits vorgesehen - schattenspendende Baumgruppen anzulegen ohne den erforderlichen internen Luftaustausch zu unterbinden.

Bei der Auswahl der Baumarten sollte auf ihre Trockentoleranz und Hitzeresistenz geachtet werden. Die **Tabelle 1** gibt eine beispielhafte Auswahl wieder.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Trockentoleranz [a]	Isoprenemission [b]	Kritische Allergiepotenziale [c]
Acer campestre	Feldahorn	++		nein
Acer plataniodes	Spitzahorn	+		nein
Carpinus betulus	Hainbuche	+		ja
Fraxinus exelsior	Gemeine Esche	+		ja
Gingko biloba	Gingko	++		k.A.
Plantanus x[d] acerifolia	Ahornblättrige Platane	++	hoch	ja
Populus alba	Silberpappel	++	hoch	nein
Populus tremula	Zitterpappel	+	hoch	nein
Prunus avium	Vogelkirsche	++		nein
Quercus petraea	Traubeneiche	+	hoch	ja
Quercus rubra	Roteiche	+	hoch	ja
Robinia pseudoacaia	Gemeine Robinie	++	hoch	nein
Tilia cordata	Winterlinde	+		nein

[a] +, ++ – gute, sehr gute Trockentoleranz
[b] hoch – Baumart mit einer Isoprenemissionsrate > 10 µg Isopren/(g·TA·h)
[c] Als kritisch eingestufte Baumarten sollten nicht angepflanzt werden.
[d] Hybriden durch x gekennzeichnet

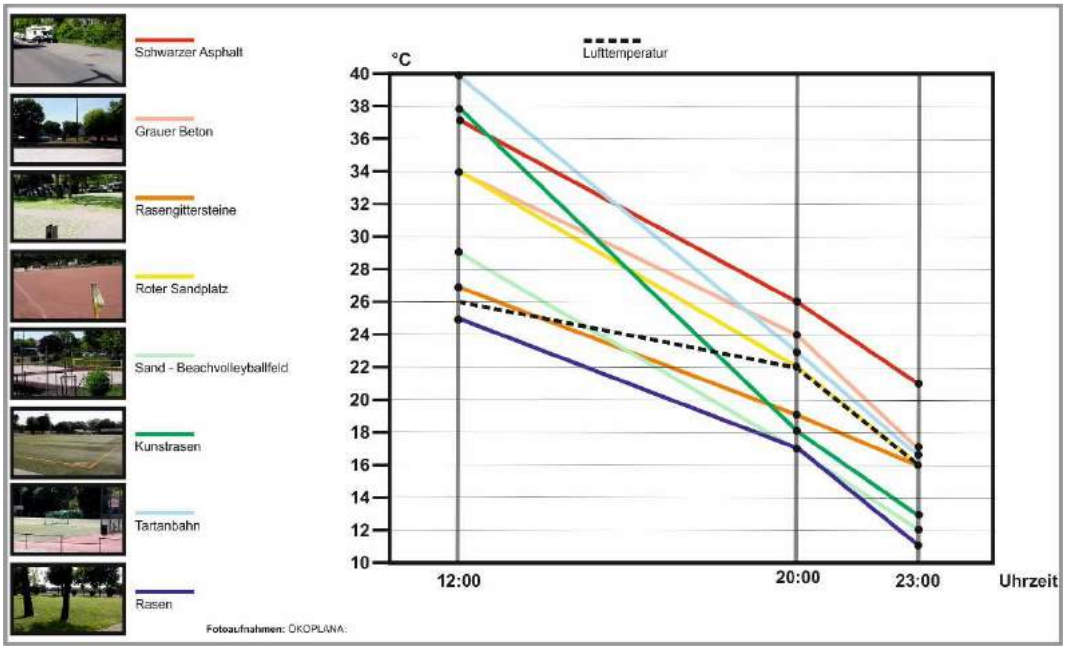
Tabelle 1: *Trockentoleranz, Isoprenemission und Allergiepotenzial verschiedener Baumarten (VDI-Richtlinie 3788, Bl. 8 (Entwurf 2019)*

Sind im Bereich der Kita-Außenfläche Spielplätze geplant, sollten diese möglichst naturnah, d.h. ohne versiegelte Flächen, gestaltet werden (siehe **Grafik 10**).

Grafik 10: *Kinderspielplatz mit Sandflächen als Absturzsicherung (Aufnahmen: ÖKOPLANA)*

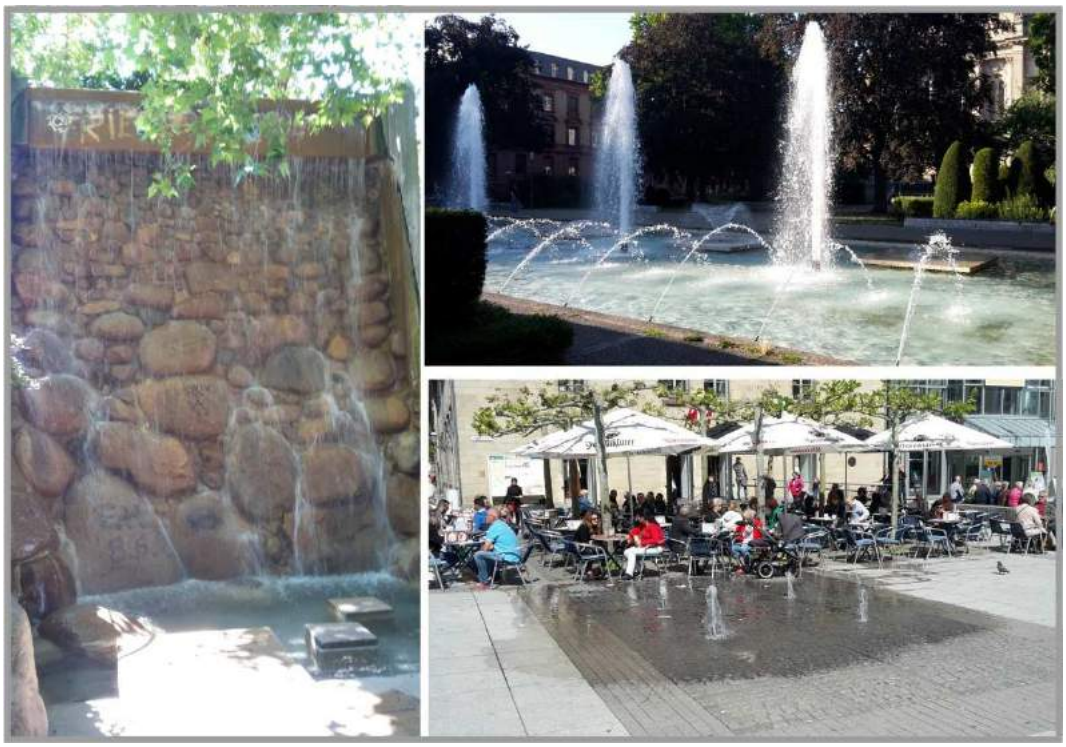
Mögliche Tartanbeläge zur Vermeidung von Sturzverletzungen sollten ggf. auf die Bereiche der Spielgeräte eng beschränkt bleiben. Derartige Beläge (z.B. dunkelroter/blauer Tartanbelag) können sich an warmen Sommertagen extrem aufheizen.

Bei Lufttemperaturen von 26℃ zeigen sich Oberfläch entemperaturen bis 40℃ (besonnt). Rasenflächen und Sandflächen zeigen bei gleichen Einstrahlungsbedingungen Werte von 25℃ und 34℃.



Grafik 10: *Oberflächentemperaturen unterschiedlicher Bodenbeläge. Messungen durch ÖKOPLANA am 22.08.2017 in Wiesbaden*

Eine weitere Möglichkeit zur Optimierung der thermischen Umgebungsbedingungen an heißen Sommertagen bieten Wasserflächen in Form von Wasserspielen, Wasserspielplätzen mit bewegtem Wasser. Sie verringern die thermische Belastung an heißen Sommertagen im unmittelbaren Nahbereich durch Verdunstungskälte (vor allem beim Einsatz von Fontänen – **Grafik 11**). In Sommernächten verbessern Wasserflächen allerdings nicht den thermischen Komfort, da sie durch ihr hohes Wärmespeicherungsvermögen wärmer als die Umgebungsluft sind. Die Realisierung von Wasserspielen/Fontänen bietet sich bspw. auf dem Quartiersplatz an.



Grafik 11: *Bewegtes Wasser zur kleinräumigen Minimierung der Wärmebelastung (Fotos: ÖKOPLANA)*

Im Bereich der Kostheimer Landstraße (B 43) sollten die im Planungsentwurf **(Abbildung 5**) dargestellten Baumplanzungen in Straßenmitte möglichst realisiert werden. Dies würde den nächtlichen Warmlufteintrag über das Planungsgebiet in Richtung der Bestandsbebauung nördlich der Kostheimer Landstraße bei vorherrschenden Winden aus südlichen Richtungssektoren wirksam reduzieren.

Die o.a. Maßnahmen sind in ihrer Summenwirkung geeignet, die negativen klimaökologischen Folgeerscheinungen der verdichteten Bebauung und der reduzierten Gebietsdurchlüftung weiter zu minimieren und ihre räumlichen Ausdehnung enger zu begrenzen. Einer weitergehenden klimaökologischen Optimierung stehen die erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen entgegen.

Burst

……
gez. Achim Burst (Dipl.-Geogr.)
ÖKOPLANA Mannheim, den 21. September 2020

Quellenverzeichnis / weiterführende Schriften

BRUSE, M. (2003): Stadtgrün und Stadtklima – Wie sich Grünflächen auf das Mikroklima in Städten auswirken. In: LÖBF-Mitteilungen 1/2003. S. 66 – 70.

BRUSE, M. (2002/2019): Envi-Met - Mikroskaliges Klimamodell. Bochum.

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2013): KLAMIS. Modellgestützte Klimaanalysen und –bewertungen für die Regionalplanung. Grundlagen für einen Leitfaden. Berlin.

DEUTSCHER STÄDTETAG (2012): Positionspapier Anpassung an den Klimawandel – Empfehlungen und Maßnahmen der Städte. Köln.

DWD - DEUTSCHER WETTERDIENST (2017): Modellbasierte Analyse des Stadtklimas als Grundlage für die Klimaanpassung am Beispiel von Wiesbaden und Mainz. Berichte des Dt. Wetterdienstes Nr. 249. Offenbach a. M.

FRIEDRICHS, J. ET AL. (2014): Klimaanpassung in Kommunen und Regionen – eine Praxishilfe des Umweltbundesamtes. In: UVP-Report 28 (3 + 4). Hamm. S. 133 - 138

GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH, ÖKOPLANA (2015): Stadtklimagutachten für die Stadt Heidelberg. Hannover, Mannheim.

GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH, ÖKOPLANA (2017): Planungsempfehlungen für die (stadt-)klimawandelgerechte Entwicklung von Konversionsflächen – Modellvorhaben Heidelberg. Reihe KLIMOPASS-Berichte. Hrsg.: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Karlsruhe.

GIESE-EICHHORN (1998/2016): Handbuch zum prognostischen Strömungsmodell MISKAM. Wackernheim.

HESS. MINISTER FÜR LANDENTWICKLUNG, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1981): Luftreinhalteplan Rhein-Main. Wiesbaden.

HESS. MINISTERIUM FÜR UMWELT, LÄNDLICHEN RAUM UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2007): Klimaschutzkonzept Hessen 2012. Wiesbaden.

HLFU (1991): Luftreinhalteplan Rhein-Main. 1. Fortschreibung. Wiesbaden.

IÖR (2011): REGKLAM Ergebnisbericht. Regionales Klimaanpassungsprojekt Modellregion Dresden. Stadtstrukturabhängige Ausweisung sensitiver Siedlungsräume bei thermischen Belastungen als Grundlage für die künftige Stadtentwicklung. Dresden.

KATZSCHNER, A. (2008): Thermische Belastungen und Gesundheit im stadtplanerischen Kontext. In: UVP-Report 22, Ausgabe 5. Hamm.

KUTTLER, W. (2004): Stadtklima. Klimawandel – vom Menschen verursacht? 8. Umweltsymposium der Akademie gem. Wiss. Zu Erfurt. Erfurt.

KUTTLER, W. (2010): Urbanes Klima, Teil 2. In: Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 70, Nr. 9

MAGISTRAT DER LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN – UMWELTAMT (2011): Umweltbericht Nr. 22. Stadtklima Wiesbaden. Teiluntersuchung zum Landschaftsplan auf Flächennutzungsplanebene. Wiesbaden.

MAGISTRAT DER LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN (2018): Integriertes Entwicklungs- und Handlungskonzept Wiesbadener Straße Mainz-Kastel, Wiesbaden

MAGISTRAT DER LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN – UMWELTAMT (2020): Klimaökologisches Leitbild zum Stadtquartier am Bürgerhaus Mz-Kostheim / Mz-Kastel. Wiesbaden.

MANN ET AL. (2000): Wasserhaushalt begrünter Dächer. In: Dach + Grün. 1/2000

ÖKOPLANA (1999): Vertiefende Untersuchung klimaökologischer Funktionsabläufe im Bereich Mainz-Kastel und Entwicklung von Maßnahmen zur klimaverträglichen Gestaltung des geplanten Gewerbegebietes Petersweg-Ost. Mannheim.

ÖKOPLANA (2007): Klimagutachten zur städtebaulichen Entwicklung des Lindeareals in Mz.-Kostheim. Mannheim.

ÖKOPLANA (2017): Klimaökologische Leitplanken und Anforderungen an das Planungskonzept „Freizeitbad am Sportpark Rheinhöhe“ in der Landeshauptstadt Wiesbaden.

PFOSER ET AL. (2013): Gebäude, Begrünung und Energie: Potenziale und Wechselwirkungen. Interdisziplinärer Leitfaden als Planungshilfe zur Nutzung energetischer, klimatischer und gestalterischer Potenziale sowie zu den Wechselwirkungen von Gebäude, Bauwerksbegrünung und Gebäudeumfeld, Forschungsbericht, Technische Universität Darmstadt.

REINKE, M. (2016): Doppelte Innenentwicklung- wie soll das gehen. 8. Dresdner Flächennutzungssymposium (DFNS). Dresden.

TARAXACUM (1994): Klimaanalyse Wiesbaden. Kassel.

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (2008): VDI 3787, Bl. 2. Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung – Teil I: Klima. Düsseldorf.

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (2003): VDI 3787, Bl. 5. Lokale Kaltluft. Düsseldorf.

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (2019): VDI 3787, Bl. 8. Stadtentwicklung im Klimawandel. **Entwurf**. Düsseldorf.

Internetinformationen:

https://www.wiesbaden.de
https://www.dwd.de/
https://docplayer.org/73084289-Miskam-giese-eichhorn-umweltmeteorologische-software-handbuch-zu-version-6-im-auftrag-von-am-spielplatz-wackernheim-tel.html
https://*www.envi-met.com*
https://hlnug.de
https://www.klimafolgenonline.com

Abb. 1 Lage des Planungsgebiets im Stadtgebiet von Wiesbaden - Luftbild

Luftbild bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-
gesellschaft mbH

Planungsgebiet

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
„Wohnquartier am Bürgerhaus“ in
Wiesbaden-Kostheim

N

M.:
0 250 1000 m

ÖKOPLANA

Abb. 2 Abgrenzung des Planungsgebiets - Luftbild

Luftbild mit Grundlagenkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Planungsgebiet

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

M.:
0 20 80 m

ÖKOPLANA

Abb. 3 Planungsgebiet - fotografische Dokumentation

Luftbild bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Fotos: ÖKOPLANA

Planungsgebiet

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 4 Planungsgebiet - fotografische Dokumentation

Luftbild und Foto 5 bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Fotos 4 und 6: ÖKOPLANA

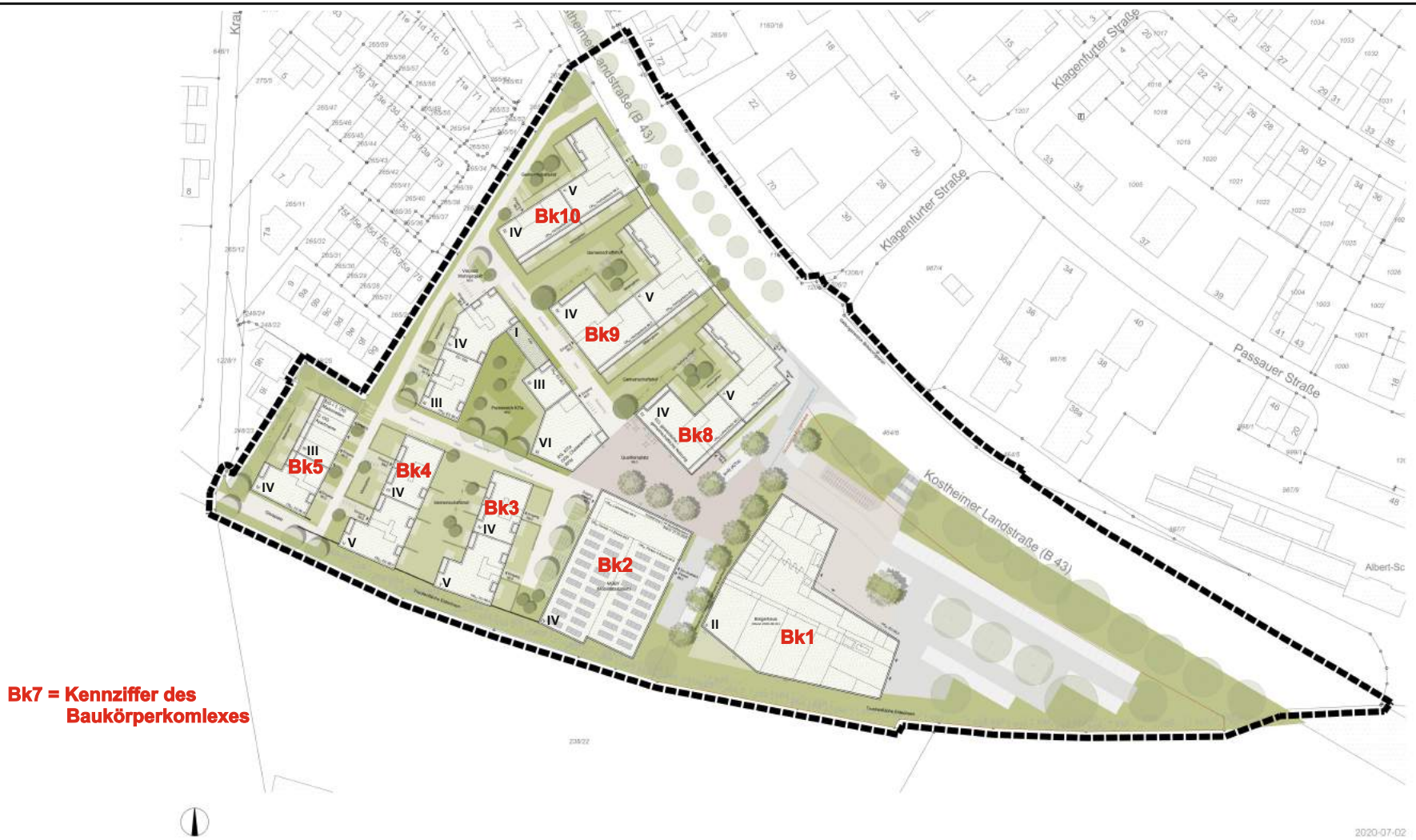
Planungsgebiet

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 5 Planungsentwurf „Wohnquartier am Bürgerhaus“ - Lageplan, Stand 02.07.2020



Bk7 = Kennziffer des Baukörperkomlexes

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

Grafik bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbaugesellschaft mbH

M.: 0 10 40 m

N

ÖKOPLANA

Abb. 6 Planungsentwurf „Wohnquartier am Bürgerhaus“ - orientierendes Modellbild 3D, Stand 12.2019

Blickrichtung von Norden nach Süden

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

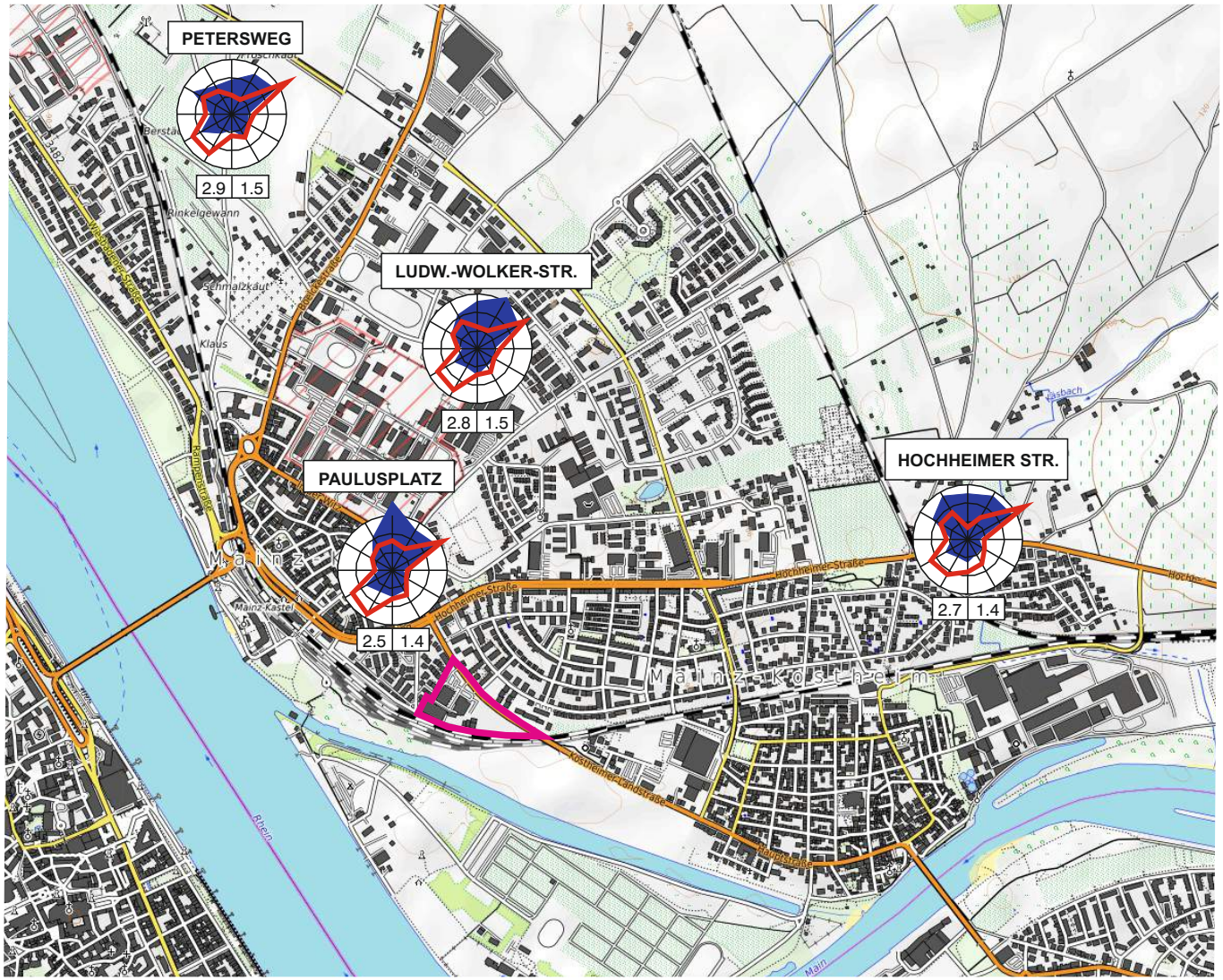
Grafik bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbaugesellschaft mbH

Abb. 7 Planungsentwurf „Wohnquartier am Bürgerhaus“ - orientierende Schnitte, Stand 12.2019

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

Grafik bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

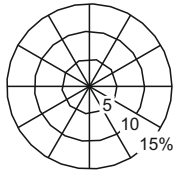
Abb. 8 Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und mittlere Windgeschwindigkeiten
Zeitraum: 27.03. - 30.06.1999, alle Tage



Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM /
Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)

Datenerfassung: ÖKOPLANA

Planungsgebiet



07 - 18 Uhr

19 - 06 Uhr

2.9 | 1.5 Mittl. Windgeschwindigkeit (m/s) Tag / Nacht

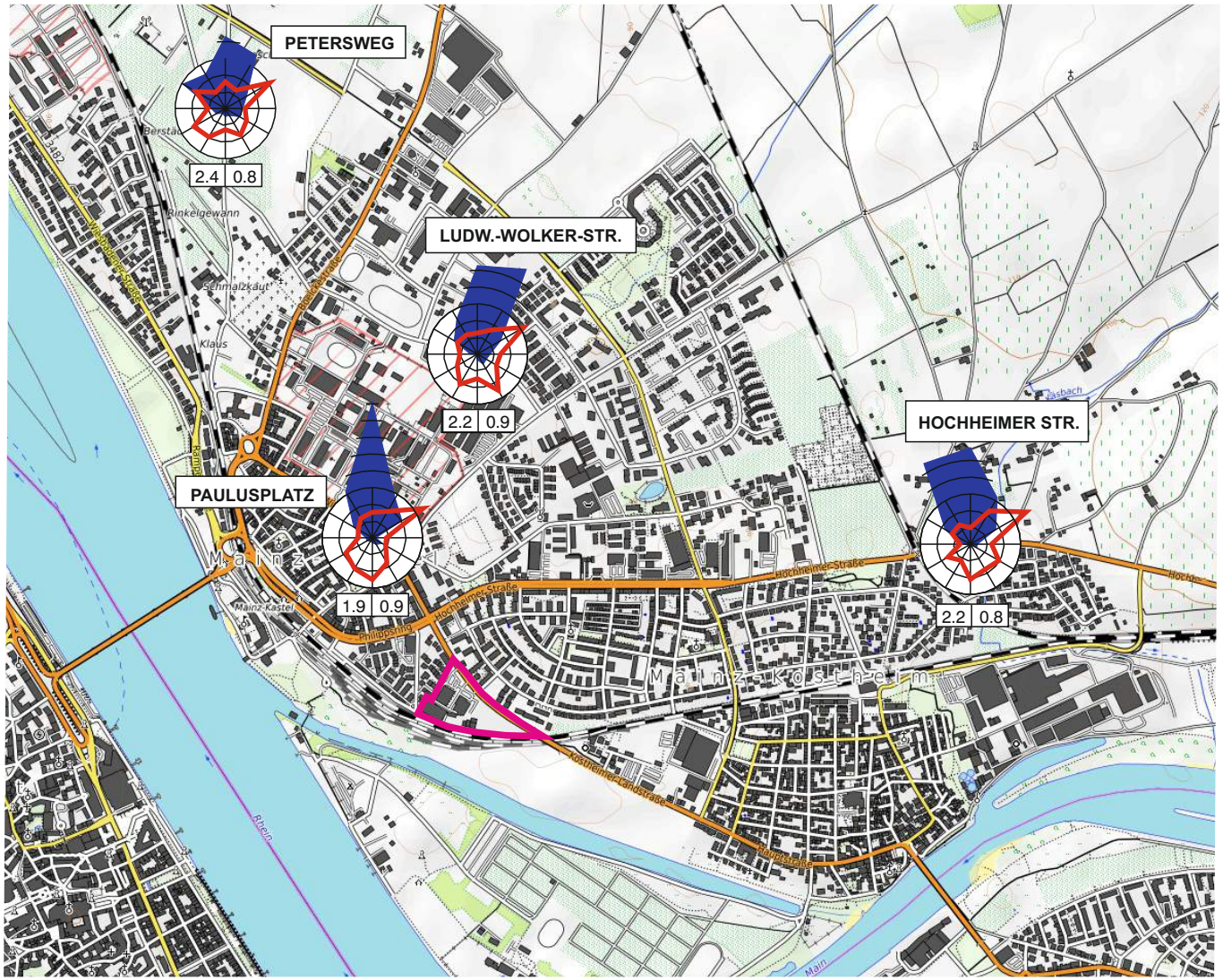
Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

M.:
0 200 800 m

ÖKOPLANA

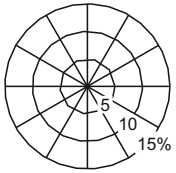
Abb. 9 Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und mittlere Windgeschwindigkeiten
Zeitraum: 27.03. - 30.06.1999, Strahlungstage



Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM /
Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)

Datenerfassung: ÖKOPLANA

Planungsgebiet



07 - 18 Uhr

19 - 06 Uhr

2.9 | 1.5 Mittl. Windgeschwindigkeit (m/s) Tag / Nacht

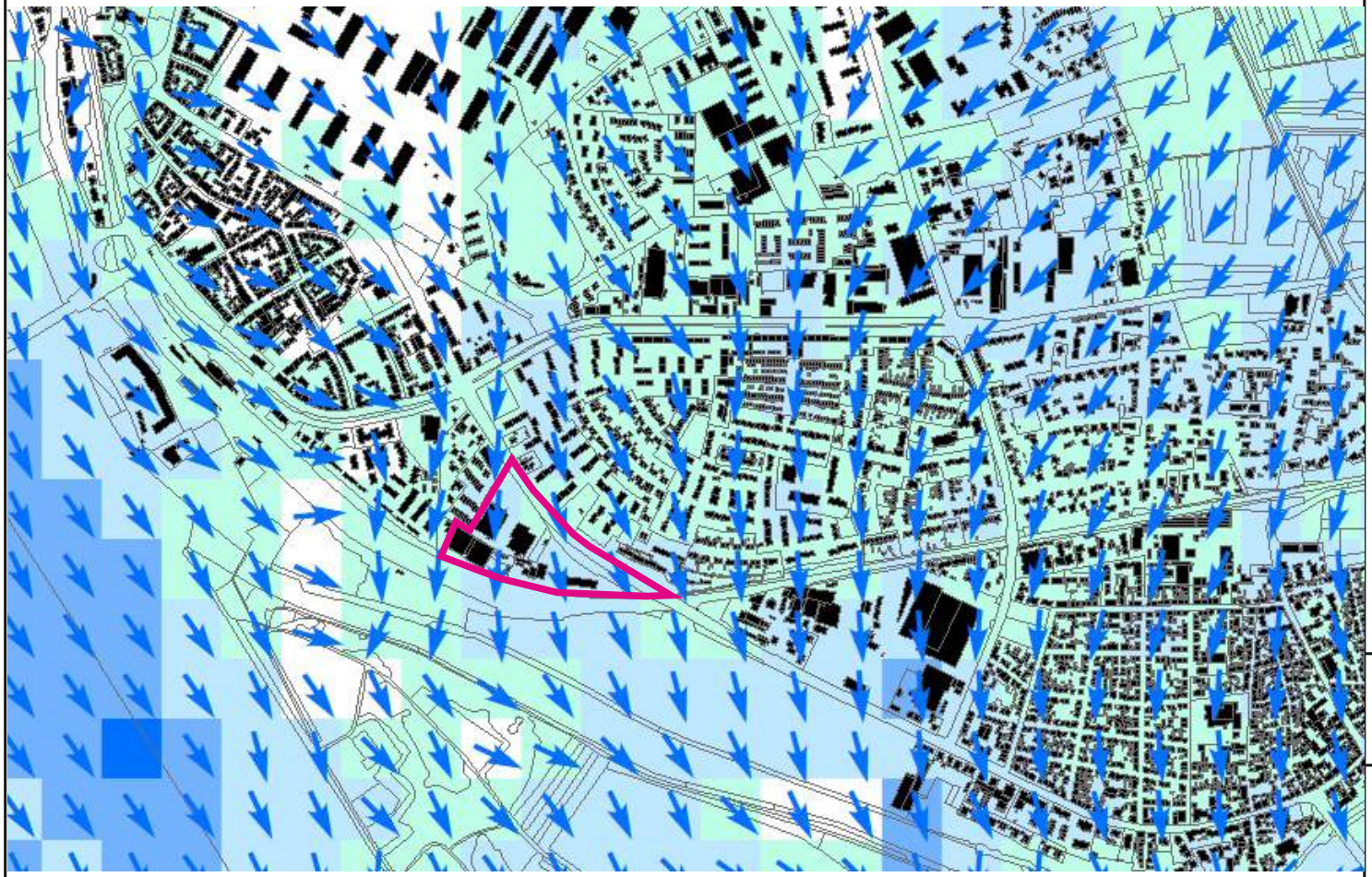
Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

M.:
0 200 800 m

ÖKOPLANA

Abb. 10 Berechnetes Windfeld in Strahlungsnächten (04:00 Uhr) - *Deutscher Wetterdienst 2017*



Datengrundlage und Grundlagenkarte bereitgestellt:
Umweltamt der Landeshauptstadt Wiesbaden

Berechnungen: Deutscher Wetterdienst 2017

Planungsgebiet

Windgeschwindigkeit in m/s

0.0 - 0.2
0.2 - 0.4
0.4 - 0.6
0.6 - 0.8
0.8 - 1.0
1.0 - 1.2
1.2 - 1.4
1.4 - 1.6

Windvektoren

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

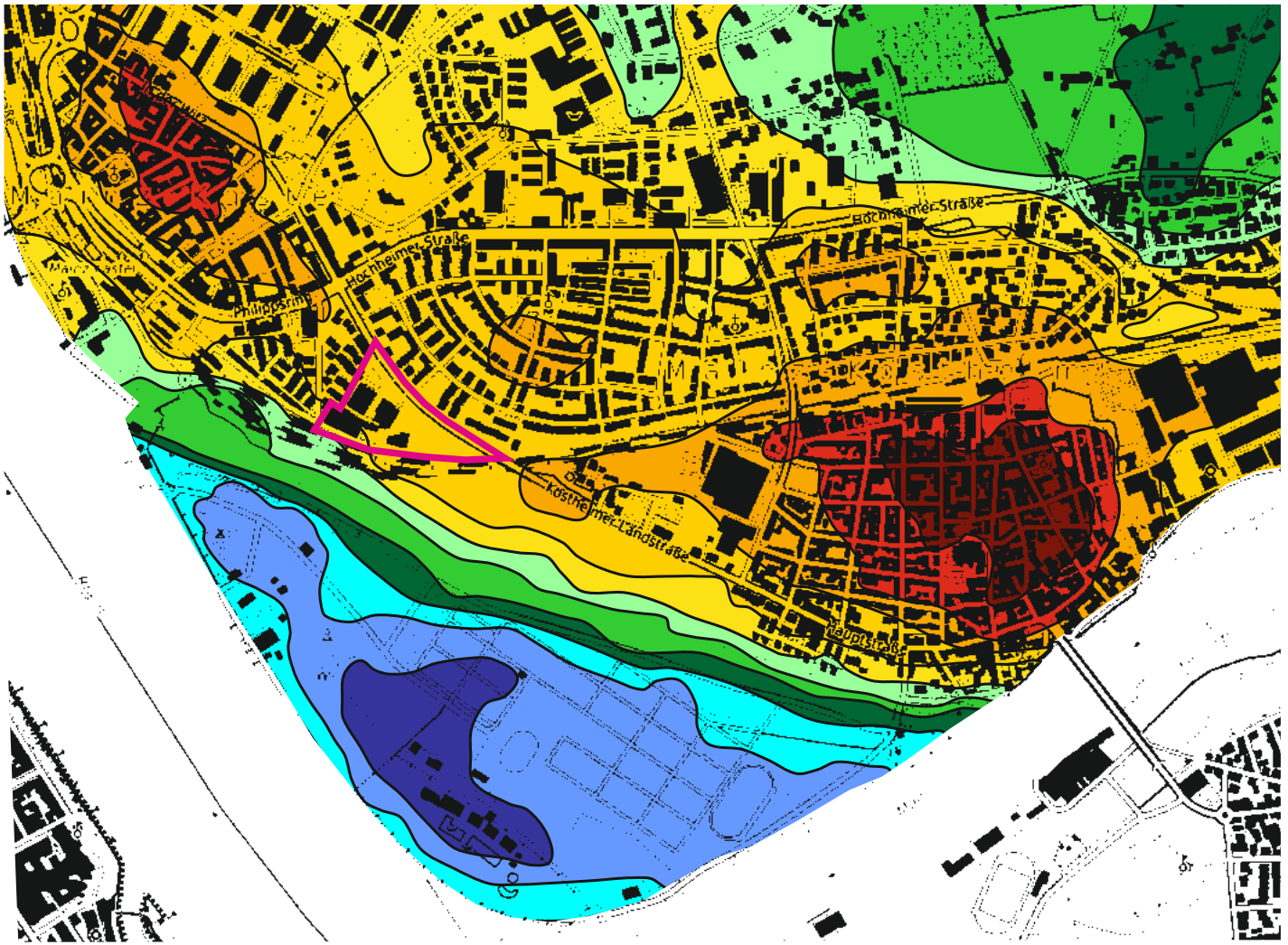
N

M.:
0 200 800 m

ÖKOPLANA

Abb. 11 Isothermenkarte vom 21.05.2007, 21:30 Uhr

Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM /
Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)



Datenerfassung: ÖKOPLANA

Planungsgebiet

Lufttemperatur

- 25.5 - 26.0 °C
- 25.0 - 25.5 °C
- 24.5 - 25.0 °C
- 24.0 - 24.5 °C
- 23.5 - 24.0 °C
- 23.0 - 23.5 °C
- 22.5 - 23.0 °C
- 22.0 - 22.5 °C
- 21.5 - 22.0 °C
- 21.0 - 21.5 °C
- 20.5 - 21.0 °C
- 20.0 - 20.5 °C

Linie gleicher Lufttemperatur

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

M.:
0 200 800 m

ÖKOPLANA

Abb. 12 Isothermenkarte vom 21.05.2007, 23:30 Uhr

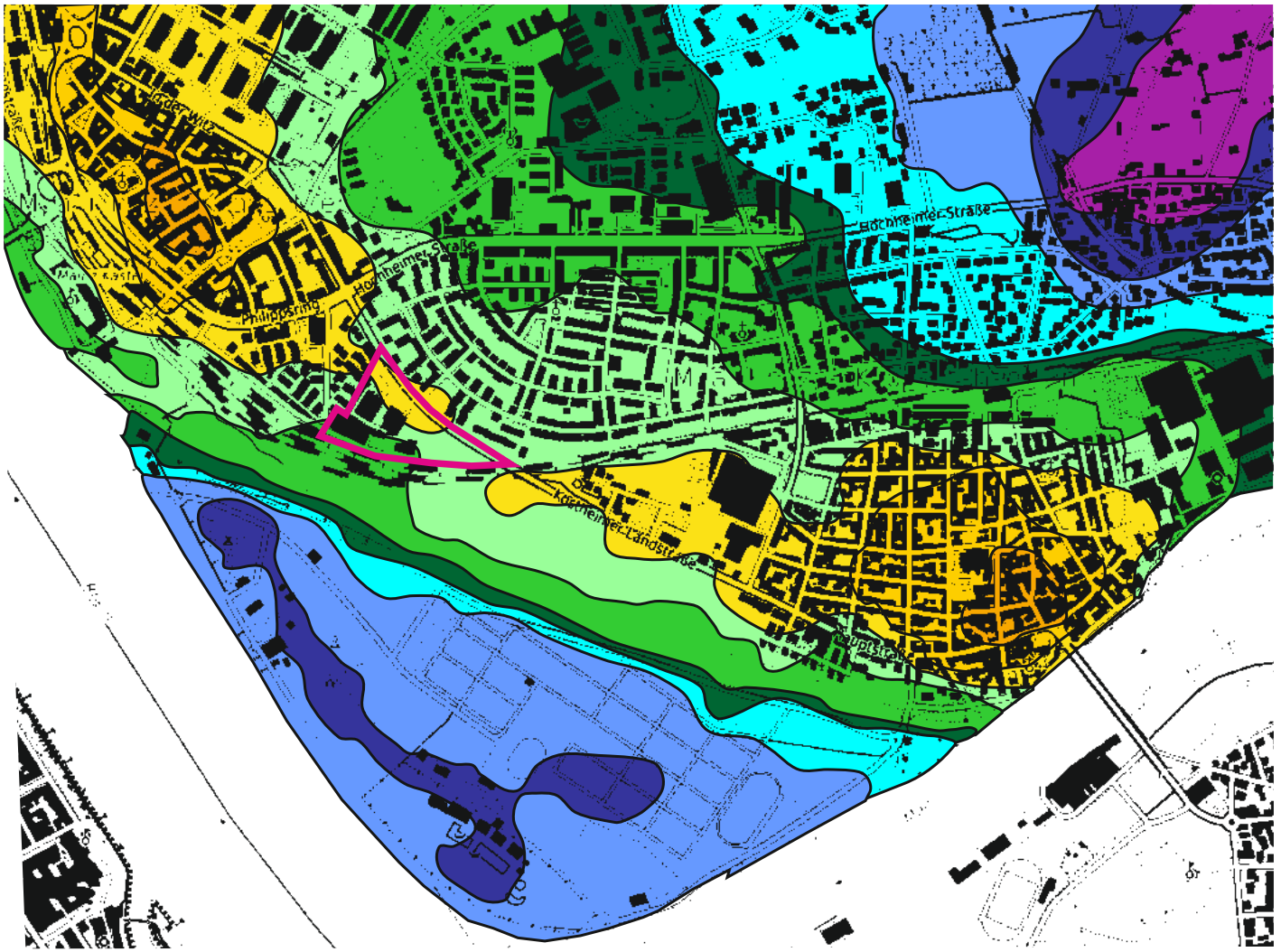
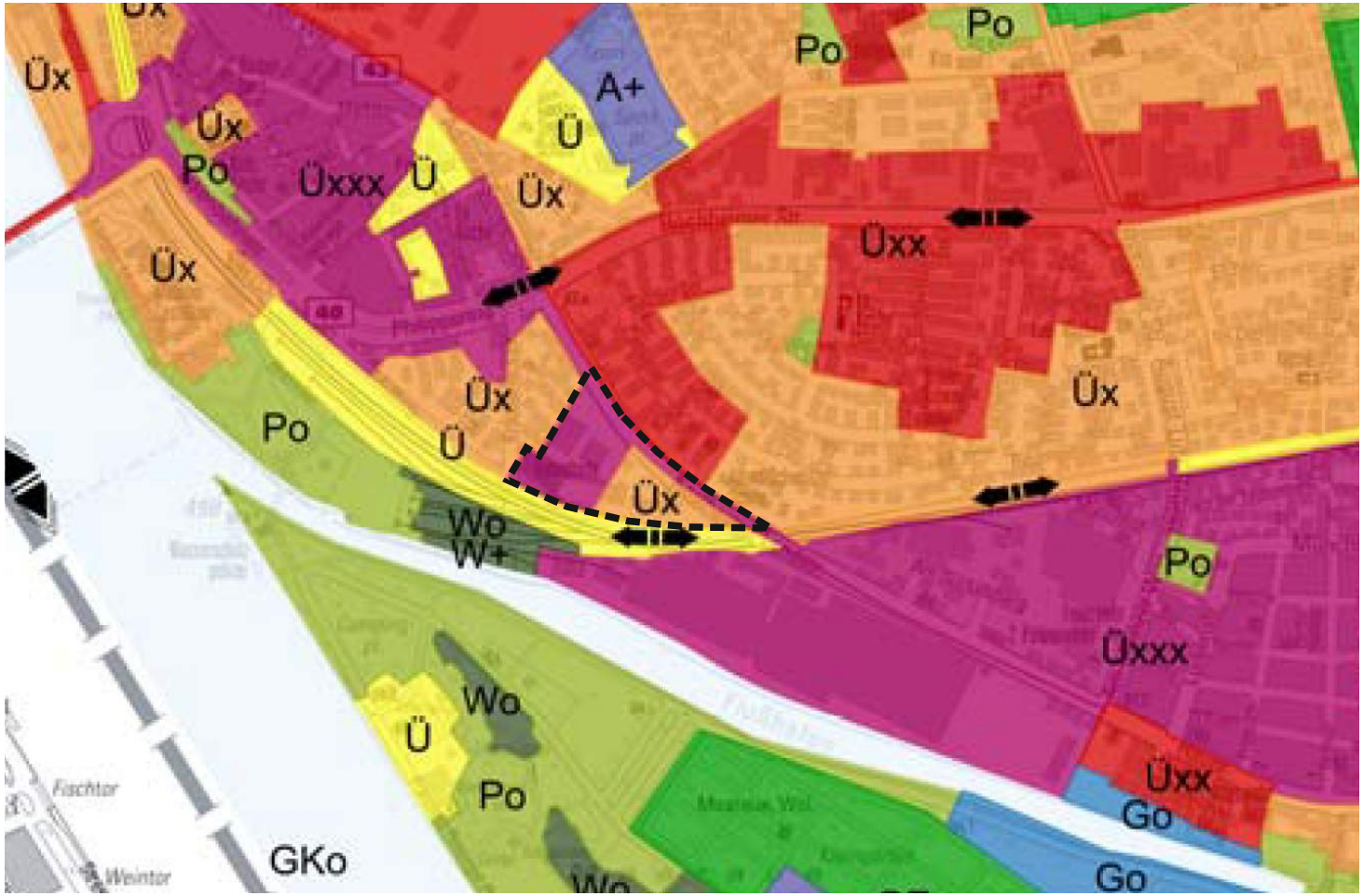


Abb. 13.1 Ausschnitt aus der synthetischen Klimafunktionskarte der Landeshauptstadt Wiesbaden



Grafik bereitgestellt von:
Stadt Wiesbaden - Umweltamt

Lage des Planungsgebiets

Planungsgebiet - Westteil
Üxxx*: Höchst intensives innerstädtisches Überwärmungsgebiet mit eingeschränktem Luftaustausch*

Planungsgebiet - Ostteil
Üx*: Überwärmungsgebiet mit teilweise eingeschränktem Luftaustausch*

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 13.2 Synthetische Klimafunktionskarte - Legende

Städtische Klimafunktionsräume

Üxxx

Höchst intensives innerstädtisches Überwärmungsgebiet mit eingeschränktem Luftaustausch
Der sehr hohe Versiegelungsgrad (ca. > 90%) mit geringem Vegetationsanteil führt tags zu intensiven Überwärmungen und nachts zu sehr verzögerten und nur geringen Abkühlungen

Üxx

Intensives innerstädtisches Überwärmungsgebiet mit eingeschränktem Luftaustausch
Der hohe Versiegelungsgrad (ca. 70-90%) mit geringem Vegetationsbestand führt tags zu intensiven Überwärmungen und nachts zu verzögerten und nur geringen Abkühlungen

Üx

Überwärmungsgebiet mit teilweise eingeschränktem Luftaustausch
Der mittlere Versiegelungsgrad (ca. 40-70%) mit mittlerem Vegetationsbestand führt tags mäßigen Überwärmungen und nachts zu verzögerten und mittleren Abkühlungen

Ü

Geringfügig überwärmte Gebiete, bebaut oder versiegelt, mit annähernd funktionsfähiger Belüftung
Der mittlere bis geringe Versiegelungsgrad (ca. 10-40%) mit hohem bis sehr hohem Vegetationsanteil führt nur zu geringen Überwärmungen und weist damit auf bioklimatische Behaglichkeitszonen hin

Anmerkung:
In der Darstellung der Überwärmungsgebiete sind die Luftbelastungen durch Kfz-Emissionen mit berücksichtigt

Stadtklimarelevante Strömungsparameter

Regionale Ventilationsbahn (VB)
Luftleitbahn von unterschiedlichem thermischen und/oder lufthygienischen Niveau mit lokaler und regionaler Bedeutung; bei Schwachwindlagen und windstarken Wetterlagen aktiv

Frischluftbahn (FB)
Luftleitbahn mit unterschiedlichem thermischen Niveau, ohne lufthygienische Vorbelastung, die besonders bei Schwachwindlagen aktiv ist

Kaltluftbahn (KB)
Luftleitbahn mit unterschiedlichem lufthygienischen Niveau, über die Luftmassen streichen, die immer kälter als die untere Stadtatmosphäre sind; insbesondere bei Schwachwindlagen aktiv

Bioklimatische Frisch- und Kaltluftbahn (BKF)
Luftleitbahn, die bei Schwachwindlagenaktiv ist und lufthygienisch unbelastete Kaltluft Richtung Stadt steuert

Durchlüftungsbahn (DLB)
Innerstädtische Luftbahn, die insbesondere bei windstärkeren Wetterlagen Durchlüftung ermöglicht

Strömungsbarriere (BA)
Diese Barrierefunktion entwickelt sich durch Anströmung der Luftleitbahnen auf Bahn- bzw. Straßendämme oder auch geschlossene Bau- bzw. Dichte Vegetationsstrukturen, wobei die Reliefenergie teilweise Überströmungen nicht mehr zulässt

Nächtliche Kaltluftabflussrichtung
Insbesondere bei windschwachen Wetterlagen

Potenzielle Luftleitbahn

Klimafunktionsräume im Freiland

S

Potenzielles Kalt- bzw. Frischluftentstehungsgebiet Typ Streuobstwiese
Die Streuobstwiesen stellen eine Übergangszone zwischen der städtischen Überwärmung und der Kaltluftproduktion des agrarisch genutzten Umgebungsraumes dar. Andererseits steht dieser Klimatyp für Gehölzbestände, die der Klimawirkung von Streuobstwiesen entsprechen (z.B. Lockerer Gehölzbestand mit - näherungsweise - Grünlandvegetation)

WF

Potenzielles Kalt- bzw. Frischluftentstehungsgebiet Typ Weinbaufläche
Die in der Regel süd- bzw. Südwestexponierten Weinbau- bzw. Weinbergflächen erfahren insbesondere in den Sommermonaten tagsüber hohe Aufheizungen, kühlen in der Nacht hedoch stärker ab als bspw. Die innerstädtiscgen Überwärmungsbereiche. In geringem Umfang werden auch andere Nutzungen (z.B. süd- bzw. Südwestexponierte Streuobstbestände) durch diesen Klimatyp repräsentiert

A

Potenziell aktives Kalt- bzw. Frischluftentstehungsgebiet Typ Ackerland
Die überwiegend ackerbaulich genutzten Flächen mit geringem gehölzbestand stellen die besonders aktiven Kaltluftquellen während nächtlicher Ausstrahlungsbedingungen dar. Der Klimatypus wird auch von einzelnen anderen Flächennutzungen bewirkt (z.B. Junge Sukzessionsflächen, Jungbrachten, unversiegelte Sportplätze)

G

Potenziell aktives Kalt- bzw. Frischluftentstehungsgebiet Typ Grünland
Die potenzielle nächtliche Kaltluftentstehung während günstiger nächtlicher Ausstrahlungsbedingungen wird für den Grünlandbereich mit geringem bis mittlerem Gehölzbestand initiiert. Diesem Klimawirkungsraum werden auch Ackerbrachen, Kleingärten sowie Rasenflächen zugeordnet

W

Potenzielles Frischluftentstehungsgebiet Wald
Die strahlungsbedingte Frischluftentstehung der mit W gekennzeichneten Räume entwickelt sich über Wäldern (z.B. Laub-, Misch-, Nadelwald, Schonungen) oder größeren Gehözbeständen

GK

Potenzielle Gewässerklimate
In der Regel entwickeln sich über Seen oder Fließgewässern eigene Klimate, die insbesondere während des Sommerhalbjahres in der Wechselwirkung zu den benachbarten Klimaräumen zirkulationsfördernd wirken

Klimatische Pufferzonen

P

Parkklimate
Parks, Grünanlagen oder Friedhöfe weisen aufgrund ihres hohen Gehölzbestandes (Schattenwirkung) und eigener Zirkulationsentwicklung insbesondere im Sommer auf bioklimatische Behaglichkeitszonen hin, die allerdings nur eine geringe Außenwirkung besitzen

GZ

Klima der Gartenbauzone
Die klimatische Wirkung der Gartenbauzone ist nur noch vereinzelt durch versiegelungsbedingte Überwärmungen bestimmt. So stellen die überwiegend durch Kleingärten oder Erwerbsgartenbau dargestellten Flächen eine Art Pufferzone zwischen dem städtischen Überwärmungsraum und den Kaltluftproduzierenden Flächen dar.

Grafik bereitgestellt von:
Stadt Wiesbaden - Umweltamt

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

ÖKOPLANA

Abb. 14.1 Ausschnitt aus der Klimabewertungskarte der Landeshauptstadt Wiesbaden

Siedlungsflächen hoher passiver klimatischer Empfindlichkeit und mit negativer Bedeutung für die benachbarten Siedlungsstrukturen (B1)

Extrem hohe Versiegelungsanteile in diesen Flächen bewirken insbesondere im Sommer zu geringe nächtliche Abkühlungen und Feuchtezunahmen

Unter dem klimaökologischen Sanierungsaspekt sollten gegensteuernde Massnahmen (zunächst Entsiegelungen und anschließend intensive Begrünungen) erfolgen

Weitere Versiegelungen oder bauliche Verdichtungen sollten aus klimafunktionaler Sicht grundsätzlich nicht erfolgen; in Ausnahmefällen sind den klimatischen Gegebenheiten unter strengen Auflagen Rechnung zu tragen

Siedlungsflächen unterschiedlicher passiver Klimaempfindlichkeit und Bedeutung für die benachbarten Siedlungsstrukturen (B2)

In Abhängigkeit der Bebauungsdichte wirken unterschiedliche Durchgrünungsgrade überwärmungsmindernd und Baustrukturen belüftungseinschränkend

Unter dem klimaökologischen Sanierungsaspekt sollten in den dichter bebauten Bereichen ("Ük"-Gebiete der Klimafunktionskarte) gegensteuernde Massnahmen (zunächst Entsiegelungen und anschließend intensive Begrünung) erfolgen

Umnutzungen werden unter der Berücksichtigung der klimafunktionalen Belange für möglich erachtet

Die Durchströmbarkeit und Abkühlungswirkung (Durchgrünung) sollte nicht beeinträchtigt werden. Sollten diese Aspekte bei zukünftigen Verdichtungen nicht berücksichtigt werden, ist eine Ausdehnung der stadtischen "Wärmeinsel" Richtung Siedlungsrand zu erwarten

Grafik bereitgestellt von:
Stadt Wiesbaden - Umweltamt

Lage des Planungsgebiets

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Schutzzonen

Strömungsstrukturen höchster klimatischer Empfindlichkeiten und mit größter Bedeutung für die Belüftung Wiesbadens

Es handelt sich um Flächen der intakten Luftleit- und Ventilationsbahnen

Umnutzungen baulicher Art (z.B. Neubauten) müssen aus klimafunktionalen Gründen ausgeschlossen bleiben

Waldflächen höchster klimatischer Empfindlichkeit und mit größter Bedeutung für die Frischluftversorgung Wiesbadens

Im wesentlichen handelt es sich bei diesen überwiegend forstwirtschaftlich genutzten Flächen um hoch aktive Frischluftquellgebiete (hoher topographischer Gradient)

Umnutzungen baulicher Art müssen aus klimafunktionalen Gründen ausgeschlossen bleiben

Wasserflächen hoher klimatischer Empfindlichkeit mit größter Bedeutung für die Entlüftung Wiesbadens

Bei diesen Gewässerflächen, insbesondere von Rhein und Main, handelt es sich um Luftleitbahnen von lokaler bzw. regionaler Bedeutung

Umnutzungen baulicher Art müssen aus klimafunktionalen Gründen ausgeschlossen bleiben

Freiflächen hoher klimatischer Empfindlichkeit und mit großer Bedeutung für die Belüftung Wiesbadens

Im wesentlichen handelt es sich bei diesen überwiegendlandwirtschaftlich genutzten Flächen um hoch aktive Kaltluftquellgebiete

Umnutzungen baulicher Art sollten aus klimafunktionalen Gründen ausgeschlossen bleiben

Vorrangzonen

Waldflächen hoher bis durchschnittlicher klimatischer Empfindlichkeit und mit hoher Bedeutung für die Frischluftversorgung Wiesbadens

Bei diesen Waldflächen in mäßig bis gering geneigten Hängen handelt es sich um mäßig aktive Frischluftentstehungsgebiete

Umnutzungen baulicher Art sollten aus klimafunktionalen Gründen ausgeschlossen bleiben

Flächen durchschnittlicher klimatischer Empfindlichkeit und mit Bedeutung für die Belüftung Wiesbadens

Diese Flächen (landw. Nutzflächen, Kleingärten, Weinbaugebiete oder Streuobstwiesen etc.) in mäßig geneigten Hangbereichen weisen sich als aktive Kaltluftquellgebiete aus; zudem können sie Filterfunktionen übernehmen und wirken entsprechend als Frischluftquellgebiete

Nur in Ausnahmefällen und unter Zugrundelegung strengster Auflagen sollten aus klimafunktionaler Sicht Umnutzungen ermöglicht werden

Flächen mit geringer klimaökologischer Austauschwirkung und unterschiedlicher Empfindlichkeit

Diese Gebiete unterschiedlichster Nutzungen (Streuobstwiesen, Kleingärten, Parks, Weinbaugebiete etc.) in schwach geneigten Hängen oder Ebenen müssen hinsichtlich der Aktivität (Kaltluftproduktion und -abfluß) als gering eingestuft werden; aber sie können, je nach Gehölzbestand und Strömung, aufgrund der Filterwirkung als Frischluftentstehungsgebiete wirken

Teilbereiche dieser Flächen können unter Auflagen aus klimafunktionaler Sicht umgenutzt werden (Berücksichtigung der Belüftungsstrukturen, der Rauhigkeitsparameter, des Versiegelungsgrades etc.).

Sanierungszonen

Strömungsstrukturen mit Beeinträchtigungen und hoher klimatischer Empfindlichkeit, aber mit hoher potentieller Bedeutung für die Frischluftversorgung Wiesbadens

In diesen baulich geprägten Zonen innerhalb der Leitbahnen sollten die Strömungsfunktionen durch Entkernungs-, Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen gefördert werden

Von weiteren baulichen Verdichtungen in diesen Zonen ist aus klimafunktionalen Gründen nachdrücklich abzuraten

Siedlungsflächen hoher passiver klimatischer Empfindlichkeit und mit negativer Bedeutung für die benachbarten Siedlungsstrukturen

Extrem hohe Versiegelungsanteile in diesen Flächen bewirken insbesondere im Sommer zu geringe nächtliche Abkühlungen und Feuchtezunahmen

Unter dem klimaökologischen Sanierungsaspekt sollten gegensteuernde Massnahmen (zunächst Entsiegelungen und anschließend intensive Begrünungen) erfolgen

Weitere Versiegelungen oder bauliche Verdichtungen sollten aus klimafunktionaler Sicht grundsätzlich nicht erfolgen; in Ausnahmefällen sind den klimatischen Gegebenheiten unter strengen Auflagen Rechnung zu tragen

Siedlungsflächen unterschiedlicher passiver Klimaempfindlichkeit und Bedeutung für die benachbarten Siedlungsstrukturen

In Abhängigkeit der Bebauungsdichte wirken unterschiedliche Durchgrünungsgrade überwärmungsmindernd und Baustrukturen belüftungseinschränkend

Unter dem klimaökologischen Sanierungsaspekt sollten in den dichter bebauten Bereichen ("Üx"-Gebiete der Klimafunktionskarte) gegensteuernde Massnahmen (zunächst Entsiegelungen und anschließend intensive Begrünung) erfolgen

Umnutzungen werden unter der Berücksichtigung der klimafunktionalen Belange für möglich erachtet

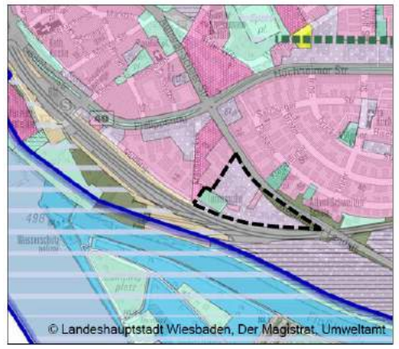
Die Durchströmbarkeit und Abkühlungswirkung (Durchgrünung) sollte nicht beeinträchtigt werden. Sollten diese Aspekte bei zukünftigen Verdichtungen nicht berücksichtigt werden, ist eine Ausdehnung der städtischen "Wärmeinsel" Richtung Siedlungsrand zu erwarten

Abb. 14.2 Klimabewertungskarte mit Planungshinweisen - Legende

Grafik aus:
Stadt Wiesbaden - Umweltamt

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

Abb. 15 Klimaökologisches und grünordnerisches Leitbild für das „Wohnquartier am Bürgerhaus“ der Landeshauptstadt Wiesbaden / Umweltamt



Planungskarte, Teilfortschreibung Landschaftsplan, 2018

LEGENDE / ZIEL:

- Entwicklung von Durchgrünung bei Bebauung mit massiven Defiziten bei der Grünausstattung
- Schutz von intensiven Erholungsflächen und -einrichtungen außerhalb der Biotopvernetzung
- Schutz der vorhandenen lebensraumtypischen Biotope
- Schutz von klimarelevanten Räumen

Klimaanalyse: Flächen mit stadtklimatischen Vorrangfunktionen, 2010

LEGENDE:

- Kaltluftsammelgebiete

ZIEL:
Insbesondere ist die Lagegunst zu den klimaökologischen Ausgleichsräumen des Floßhafens, der Maaraue und des Rheins herauszuarbeiten. Es sind Lösungen aufzuzeigen, wie diese ausgleichenden Klimafunktionen in das Stadtquartier hinein entwickelt werden können.

Leitbild und Planungshinweise

VENTILATIONSACHSEN

Möglichkeiten zur Schaffung von Ventilationsachsen:
- lockere Bauweise
- Öffnungen (von z.B. Baublocks) in Richtung der Hauptwindrichtung schaffen

ZIEL:
→ Frisch- und Kaltluftzufuhr
→ Warmluftabtransport wirkt sich positiv auf das bioklimatische Temperaturempfinden aus

DACHBEGRÜNUNG

Möglichkeiten der Dachbegrünung:
- Extensive Dachbegrünung
- Naturdach - extensive Dachbegrünung
- Blue Roof
- Intensive Dachbegrünung
- Energiespardächer (Solar-Gründach)

ZIEL:
→Kühlung der Oberflächentemperaturspitzen durch die Verdunstungsleistung der Pflanzen.
→Verbesserung des Innenraumklimas im Dachgeschoss
→Feinstaubbindung - insbesondere durch Moose
→ Reduktion des Niederschlagsabflusses
→ Lärmminderung
→ Erhöhung der Biodiversität

FASSADENBEGRÜNUNG

Möglichkeiten der Fassadenbegrünung:
- Bodengebundene Fassadenbegrünung
- Wandgebundene Fassadenbegrünung

Arten der Fassadenbegrünung:
- Gerüstkletterpflanzen (z.B. Blauregen)
- Selbstklimmer (z.B. Efeu)

ZIEL:
→ Kühlung bzw. der Oberflächentemperaturspitzen durch die Verdunstungsleistung der Pflanzen.
→ Klimatisch günstig wirken vor allem künstlich bewässerte Fassadenbegrünungen.

VERSCHATTUNG

Möglichkeiten der Verschattung:
- gezielte Baumpflanzungen entlang von Fassaden und versiegelten Oberflächen
- Bepflanzung der Freiflächen mit Bäumen, die Bodenanschluss haben
- bautechnische Maßnahmen zur Verschattung (Pergolen, Sonnensegel, Vordächer etc.).

ZIEL:
→ Verringerung der thermischen Belastung durch die direkte Sonneneinstrahlung
→ beschattete Flächen speichern weniger Wärme, wodurch der nächtliche Wärmeinseleffekt herabgesetzt wird
→ Der Einsatz von Bäumen ist gegenüber techn. Maßnahmen zu bevorzugen, da Bäume zusätzlich durch Verdunstungsleistung, Sauerstoffproduktion und Schadstofffilterung wirken und der Biotopvernetzung dienen

FASSADEN / OBERFLÄCHEN

Möglichkeiten zur Modifikation bzw. Berücksichtigung klimatisch vorteilhafter Oberflächenbeläge und Fassadenfarben:
- Ausführung von Erschließungswegen mit hellen Pflasterbeläge an Stelle von Asphalt
- Parkierungsflächen mit Rasengittersteinen befestigen
- Fassaden von Neubauten in hellen Farbtönen

ZIEL
→ Helle Fassadenfarben reflektieren vermehrt die Einstrahlung (hohe Albedo) sodass Oberflächen sich tagsüber weniger aufheizen und weniger Wärme speichern
→ Entsiegelung trägt zur Albedoerhöhung bei
→ Entsiegelung zur Reduktion vom Regenwasserabfluss und Wasserspeicherung im Boden

WASSERFLÄCHEN

Möglichkeiten zur Schaffung von Wasserflächen:
- Brunnen/Wasserspiele
- Wasserspielplätze
- Oberflächenabflüsse
- Naturnahe Teiche

ZIEL
→ Verringerung der thermischen Belastung an heißen Sommertagen durch Verdunstungskälte
→ Die geschaffenen öffentlichen und privaten Grünflächen sollten auch bei Starkregenereignissen zur Regenwasserrückhaltung genutzt werden

ARTENSCHUTZ

Möglichkeiten zum Schutz und der Vernetzung von Vernetzungskorridoren:
- Verringerung von Beeinträchtigungen durch Anlage von Pufferstreifen
- Schutz und Verbesserung der bahnbegleitenden Freiflächen, Erhalt der Schotterflächen auf aufgelassenen Gleisanlagen als urbaner Lebensraum wärmeliebender Tiere und Pflanzen.

ZIEL:
→ Trockenstandorte sind in Wiesbaden nicht so häufig, nur in besonderen Bereichen zu finden und überwiegend über die Verkehrstrassen, besonders die Bahnlinien vernetzt; diese Standorte sind deshalb besonders schutzwürdig

BIOTOPVERNETZUNG

Möglichkeiten der Biotopvernetzung:
- Aufwertungen und Neuentwicklungen von Grünstrukturen (Großgrün) entlang der Wegeverbindungen)
- Vernetzung auch aus dem Plangebiet heraus entwickeln (z.B. entlang der Kostheimer Landstraße)

ZIEL:
→ Schaffung flexibler Vernetzungsachsen entlang breiter Verkehrstrasen, die in ihrer Dimension Grünstrukturen zulassen, um eine flächendeckende Vernetzung gleicher Biotopkategorien zu erreichen

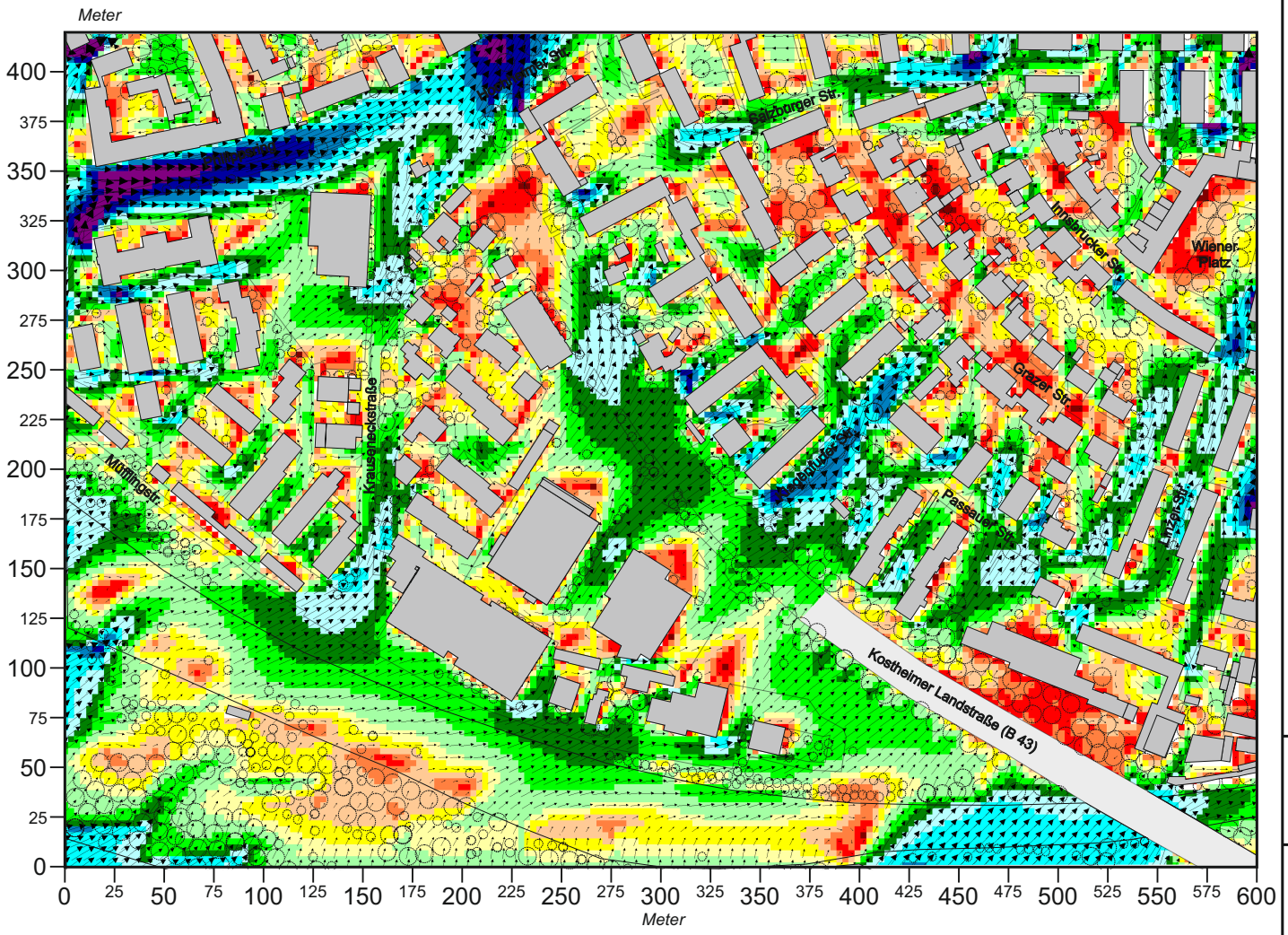
Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

aus: Landeshauptstadt Wiesbaden - Umweltamt (2020):
Klimaökologisches und grünordnerisches Leitbild zum Stadtquartier am Bürgerhaus Mz.-Kostheim / Mz.-Kastel.

N

ÖKOPLANA

Abb. 16.1 Ist-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Tagsituation. Windgeschwindigkeit und Windrichtung 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Windgeschwindigkeit in m/s

>= 2.0	
>= 1.8	
>= 1.6	
>= 1.4	gute Belüftungsintensität
>= 1.2	
>= 1.0	
>= 0.8	mäßige Belüftungsintensität
>= 0.6	
>= 0.5	
>= 0.4	
>= 0.3	geringe Belüftungsintensität
>= 0.2	
>= 0.1	
>= 0.0	sehr geringe Belüftungsintensität

Windvektoren

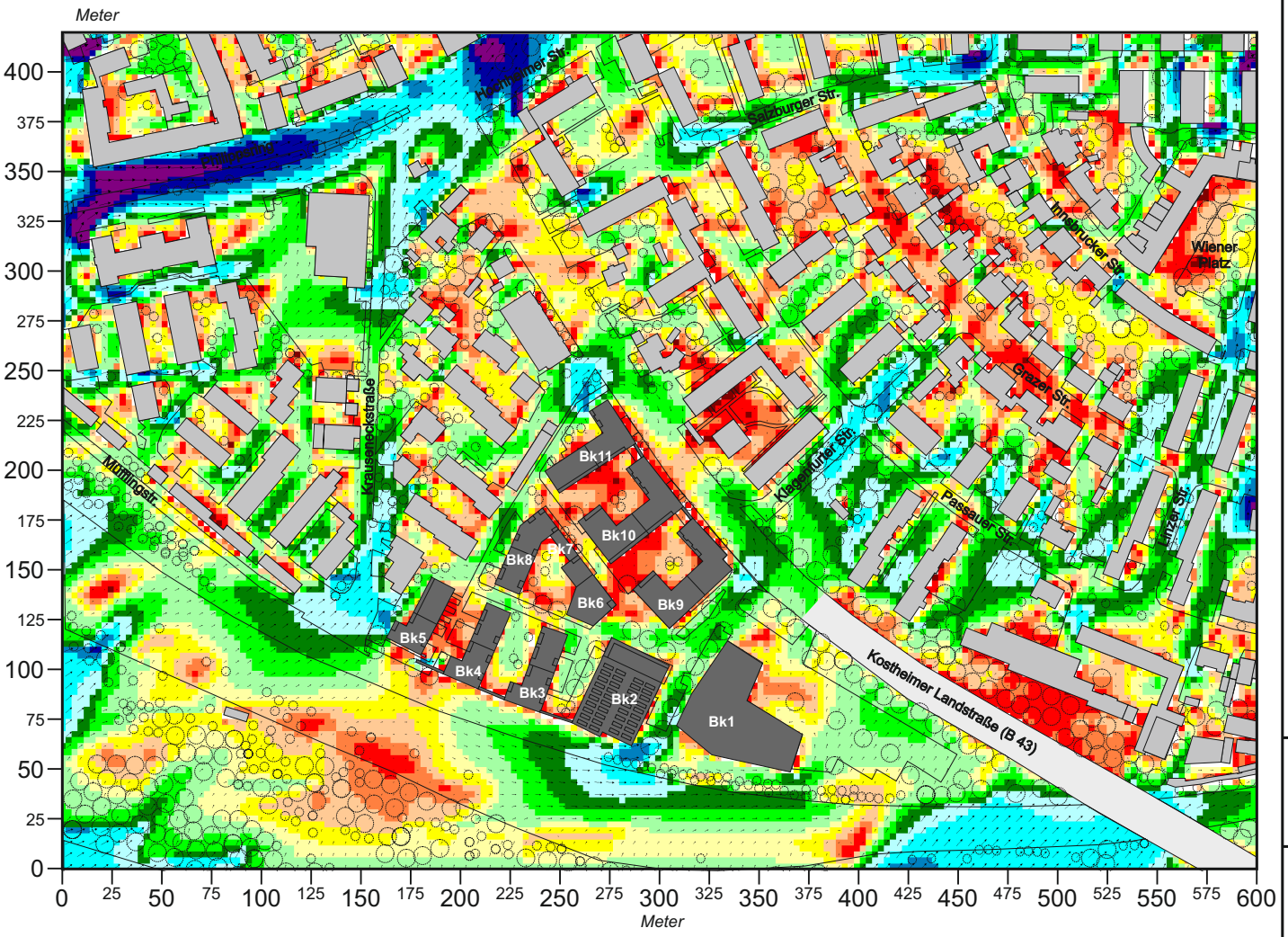
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 16.2 Plan-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Tagsituation. Windgeschwindigkeit und Windrichtung 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Windgeschwindigkeit in m/s

>= 2.0
>= 1.8
>= 1.6
>= 1.4 gute Belüftungsintensität
>= 1.2
>= 1.0
>= 0.8 mäßige Belüftungsintensität
>= 0.6
>= 0.5
>= 0.4
>= 0.3 geringe Belüftungsintensität
>= 0.2
>= 0.1
>= 0.0 sehr geringe Belüftungsintensität

Windvektoren

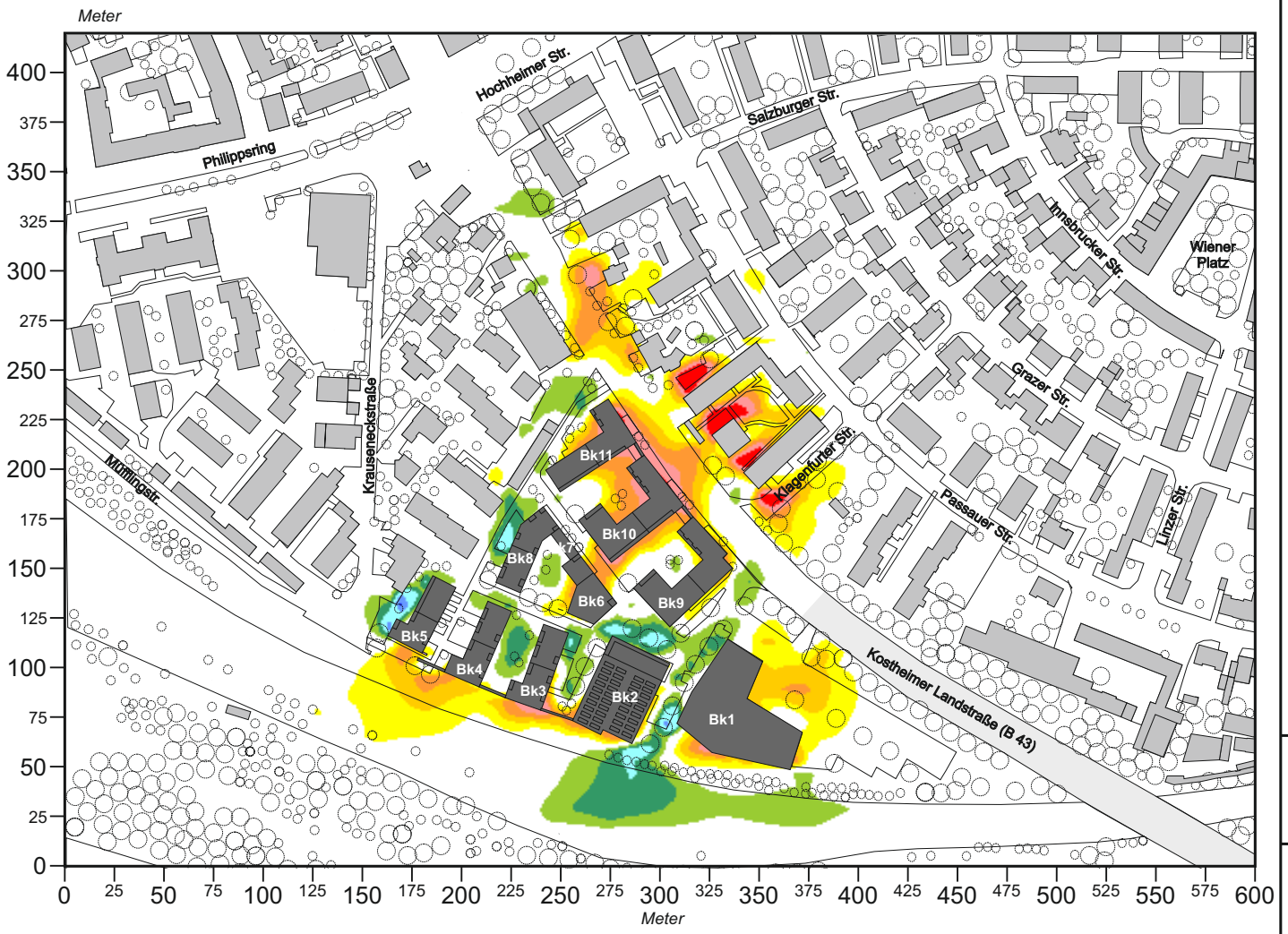
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 16.3 Vorher-Nachher-Vergleich, Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Tagsituation. Veränderung der Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. durch den Plan-Zustand bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Zu- bzw. Abnahme der Windgeschwindigkeit in m/s

+1.0
+0.8
+0.6
+0.4
+0.2
+0.2
+0.4
+0.6
+0.8
+1.0
+1.2

Zunahme der Windgeschwindigkeit
Abnahme der Windgeschwindigkeit

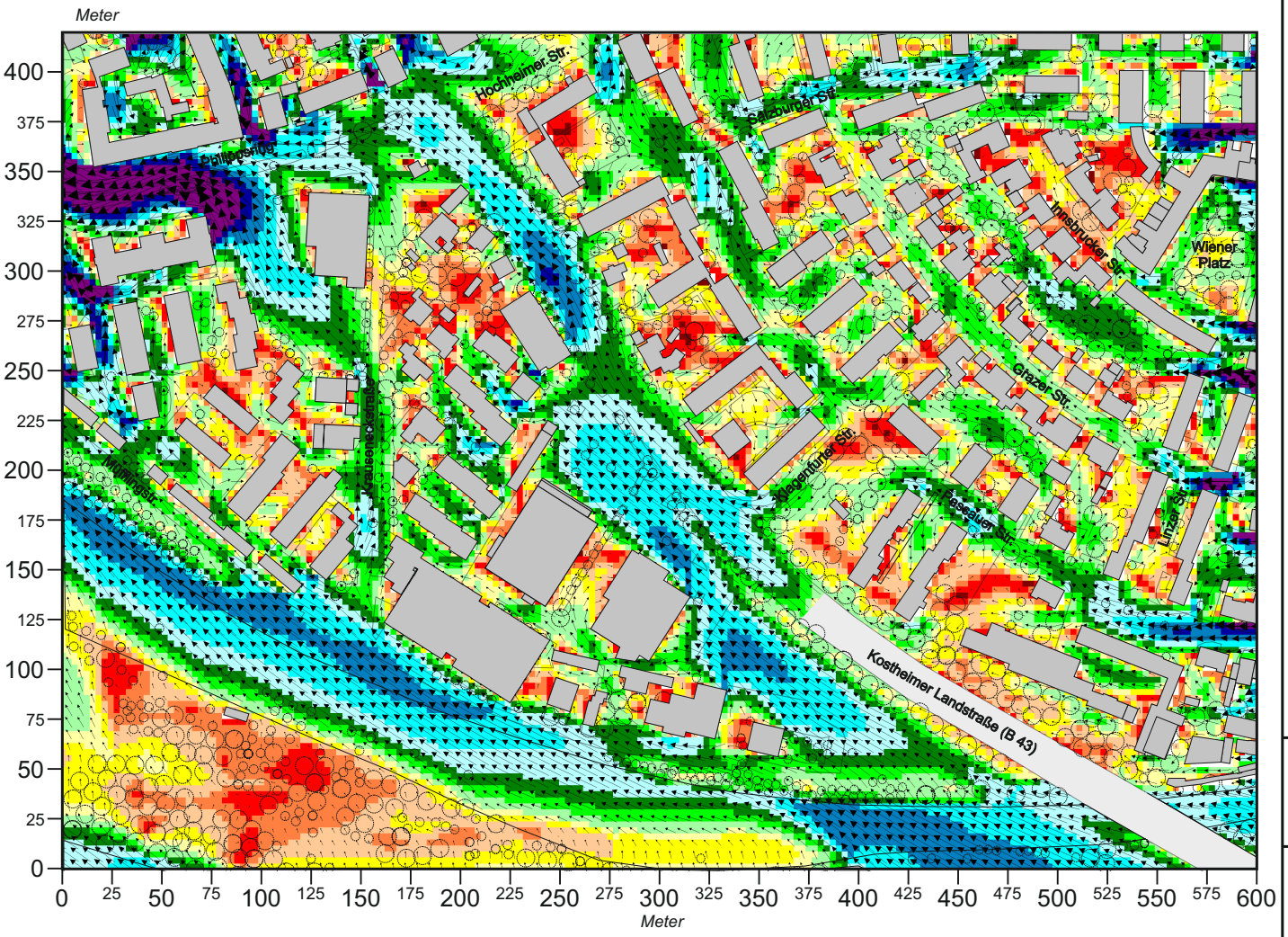
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 17.1 Ist-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Tagsituation. Windgeschwindigkeit und Windrichtung 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südosten (120°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Windgeschwindigkeit in m/s

- >= 2.0
- >= 1.8
- >= 1.6
- >= 1.4 gute Belüftungsintensität
- >= 1.2
- >= 1.0
- >= 0.8 mäßige Belüftungsintensität
- >= 0.6
- >= 0.5
- >= 0.4
- >= 0.3 geringe Belüftungsintensität
- >= 0.2
- >= 0.1
- >= 0.0 sehr geringe Belüftungsintensität

Windvektoren

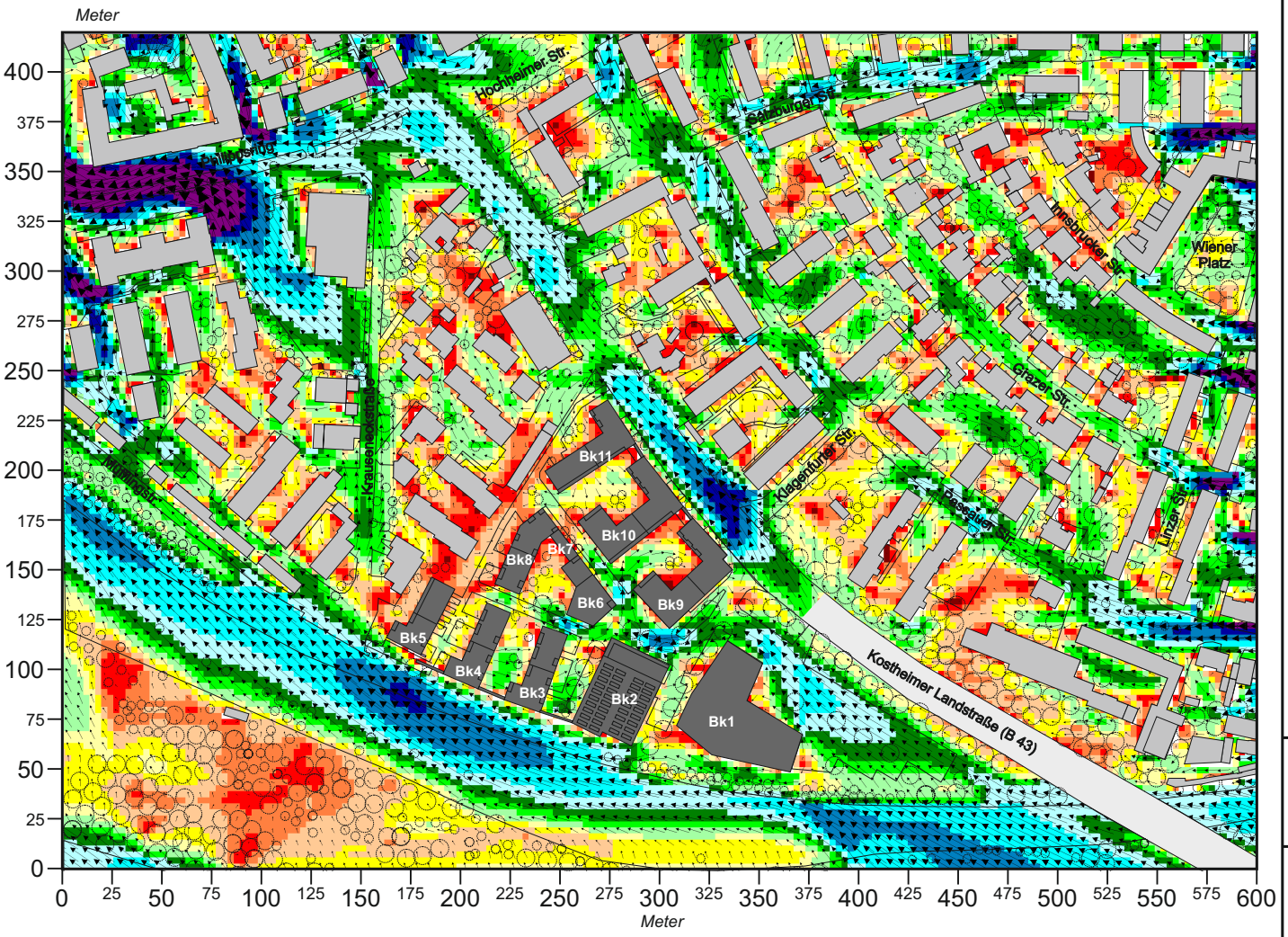
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 17.2 Plan-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Tagsituation. Windgeschwindigkeit und Windrichtung 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südosten (120°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Windgeschwindigkeit in m/s

>= 2.0
>= 1.8
>= 1.6
>= 1.4 gute Belüftungsintensität
>= 1.2
>= 1.0
>= 0.8 mäßige Belüftungsintensität
>= 0.6
>= 0.5
>= 0.4
>= 0.3 geringe Belüftungsintensität
>= 0.2
>= 0.1
>= 0.0 sehr geringe Belüftungsintensität

Windvektoren

Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 17.3 Vorher-Nachher-Vergleich, Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Tagsituation. Veränderung der Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. durch den Plan-Zustand bei einer Windanströmung aus Südosten (120°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Zu- bzw. Abnahme der Windgeschwindigkeit in m/s

+1.0
+0.8
+0.6
+0.4
+0.2
+0.2
+0.4
+0.6
+0.8
+1.0
+1.2

Zunahme der Windgeschwindigkeit
Abnahme der Windgeschwindigkeit

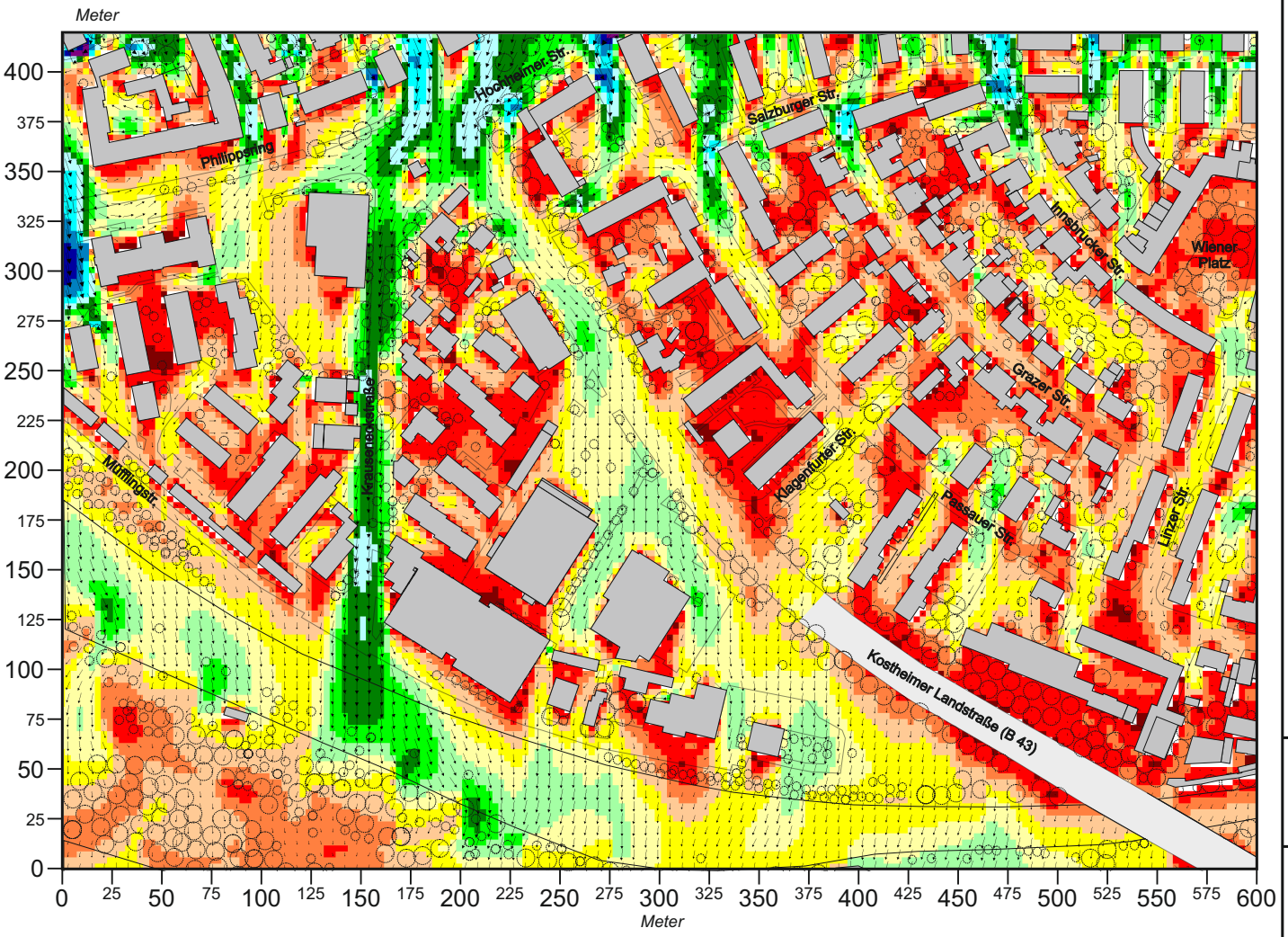
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 18.1 Plan-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Nachtsituation. Windgeschwindigkeit und Windrichtung 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Norden (0°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Windgeschwindigkeit in m/s

>= 1.3	gute Belüftungsintensität
>= 1.2	
>= 1.1	
>= 1.0	
>= 0.9	
>= 0.8	
>= 0.7	mäßige Belüftungsintensität
>= 0.6	
>= 0.5	
>= 0.4	
>= 0.3	geringe Belüftungsintensität
>= 0.2	
>= 0.1	
>= 0.0	sehr geringe Belüftungsintensität

Windvektoren

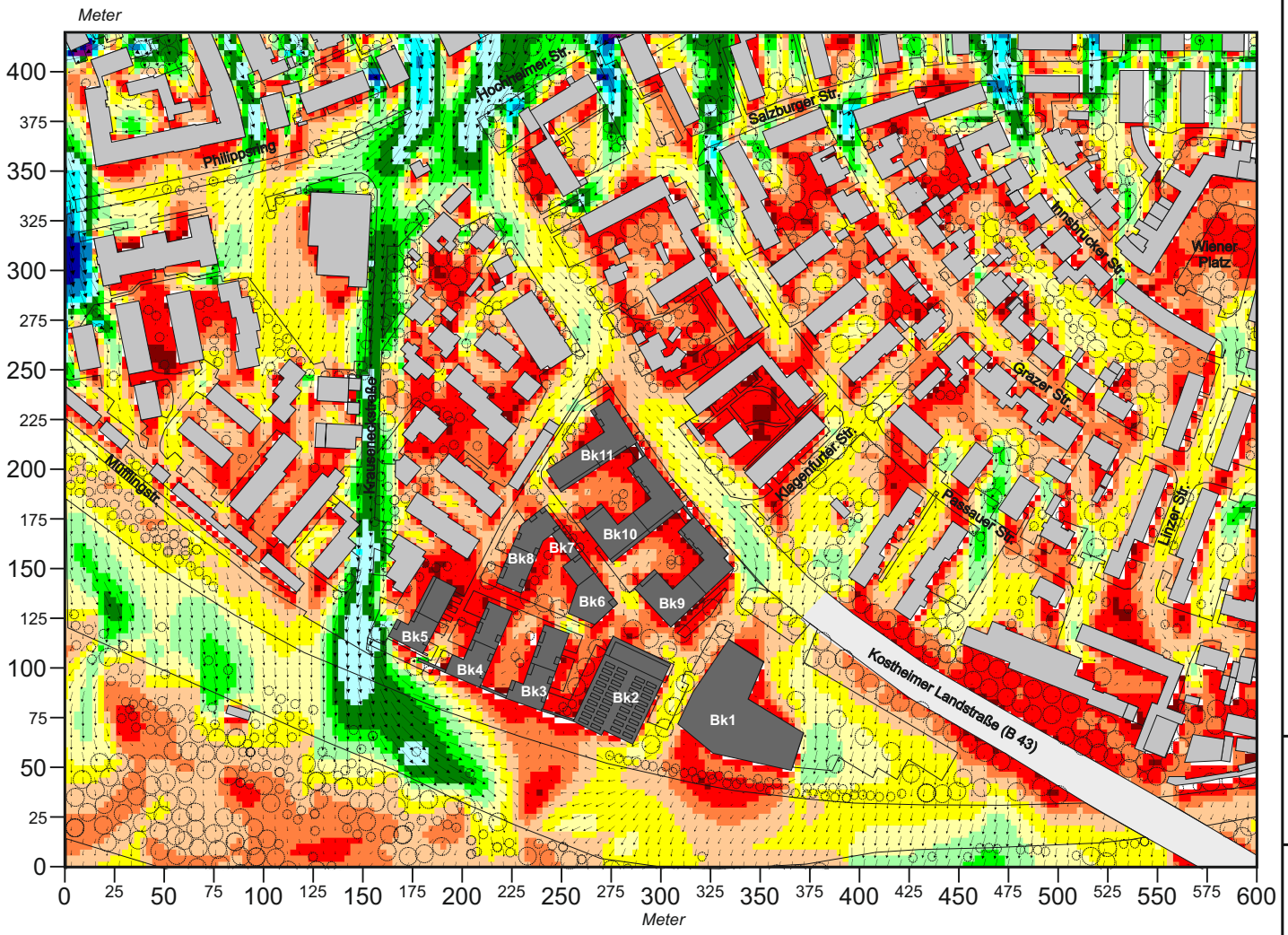
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 18.2 Plan-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Nachtsituation. Windgeschwindigkeit und Windrichtung 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Norden (0°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Windgeschwindigkeit in m/s

>= 1.3	gute Belüftungsintensität
>= 1.2	
>= 1.1	
>= 1.0	
>= 0.9	
>= 0.8	
>= 0.7	mäßige Belüftungsintensität
>= 0.6	
>= 0.5	
>= 0.4	
>= 0.3	geringe Belüftungsintensität
>= 0.2	
>= 0.1	
>= 0.0	sehr geringe Belüftungsintensität

Windvektoren

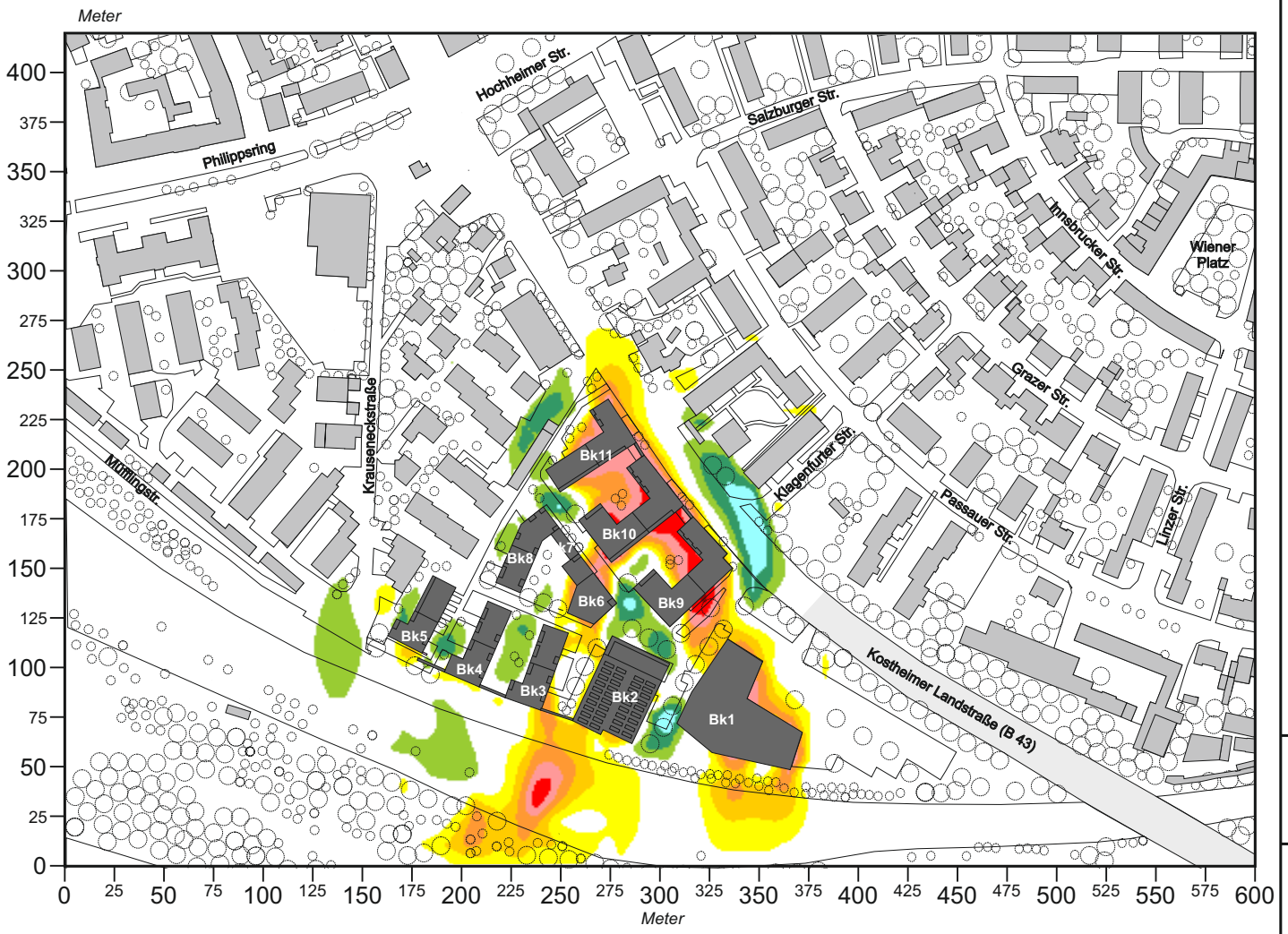
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 18.3 Vorher-Nachher-Vergleich, Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Nachtsituation. Veränderung der Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. durch den Plan-Zustand bei einer Windanströmung aus Norden (0°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Zu- bzw. Abnahme der Windgeschwindigkeit in m/s

+0.5
+0.4
+0.3
+0.2
+0.1
+0.1
+0.2
+0.3
+0.4
+0.5
+0.6

Zunahme der Windgeschwindigkeit

Abnahme der Windgeschwindigkeit

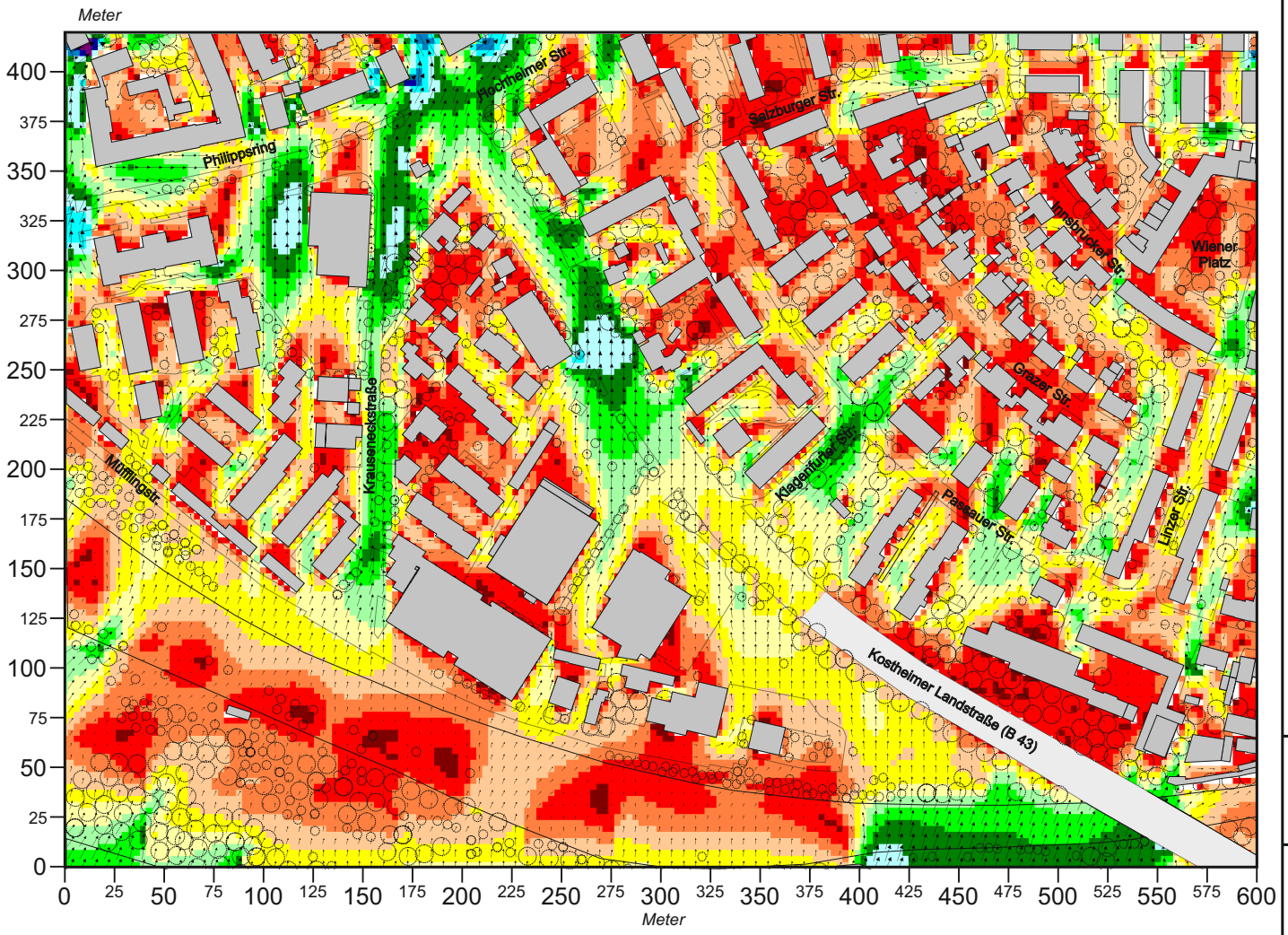
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 19.1 Plan-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Nachtsituation. Windgeschwindigkeit und Windrichtung 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südsüdwesten (200°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Windgeschwindigkeit in m/s

>= 1.3	gute Belüftungsintensität
>= 1.2	
>= 1.1	
>= 1.0	
>= 0.9	
>= 0.8	
>= 0.7	mäßige Belüftungsintensität
>= 0.6	
>= 0.5	
>= 0.4	
>= 0.3	geringe Belüftungsintensität
>= 0.2	
>= 0.1	
>= 0.0	sehr geringe Belüftungsintensität

Windvektoren

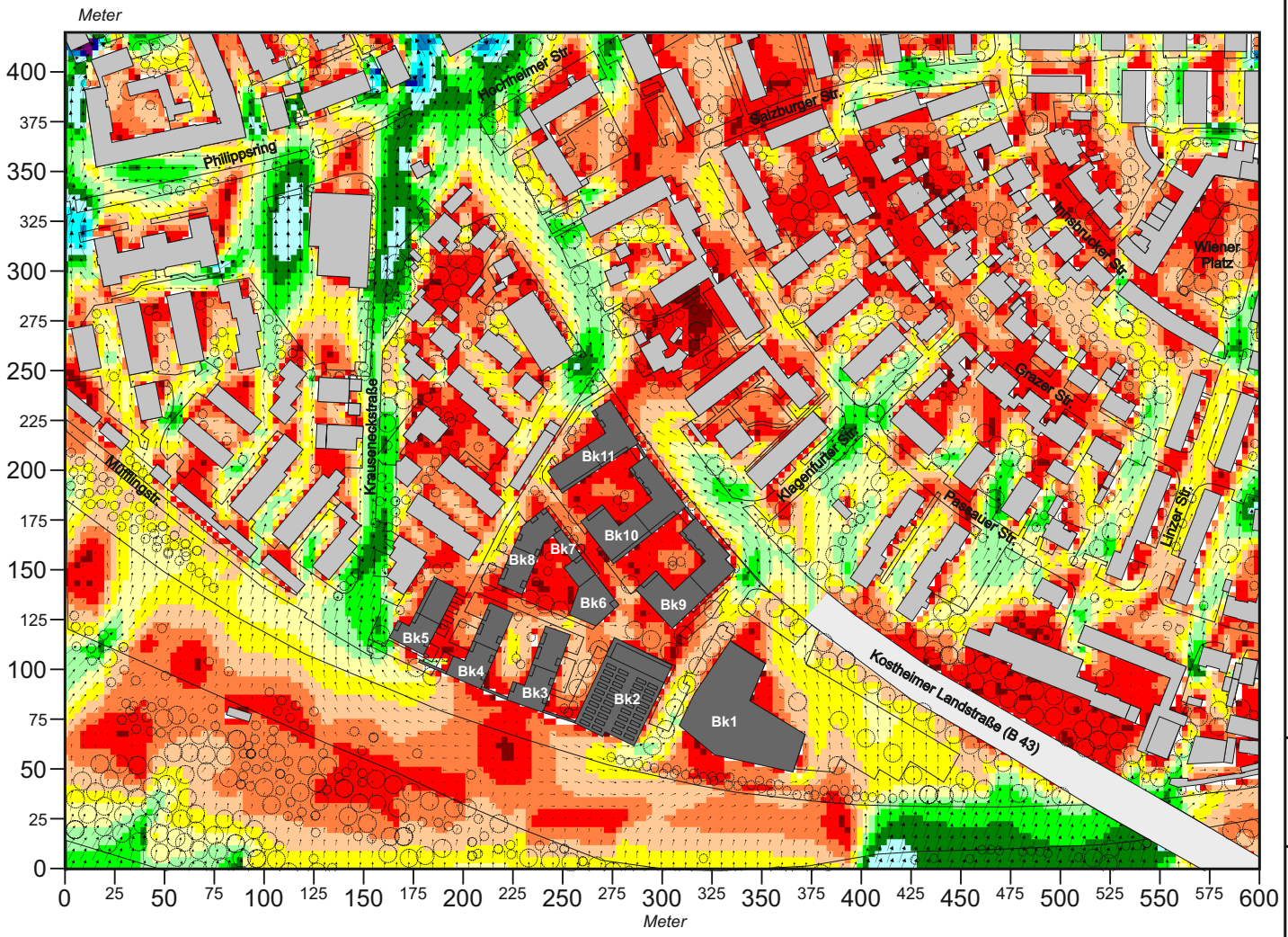
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 19.2 Plan-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Nachtsituation. Windgeschwindigkeit und Windrichtung 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südsüdwesten (200°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Windgeschwindigkeit in m/s

>= 1.3	gute Belüftungsintensität
>= 1.2	
>= 1.1	
>= 1.0	
>= 0.9	
>= 0.8	
>= 0.7	mäßige Belüftungsintensität
>= 0.6	
>= 0.5	
>= 0.4	
>= 0.3	geringe Belüftungsintensität
>= 0.2	
>= 0.1	
>= 0.0	sehr geringe Belüftungsintensität

Windvektoren

Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 19.3 Vorher-Nachher-Vergleich, Ergebnisse mikroskaliger Strömungssimulationen. Nachtsituation. Veränderung der Windgeschwindigkeit 2 m ü.G. durch den Plan-Zustand bei einer Windanströmung aus Südsüdwesten (200°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.

Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Zu- bzw. Abnahme der Windgeschwindigkeit in m/s

+0.5
+0.4
+0.3
+0.2
+0.1
+0.1
+0.2
+0.3
+0.4
+0.5
+0.6

Zunahme der Windgeschwindigkeit

Abnahme der Windgeschwindigkeit

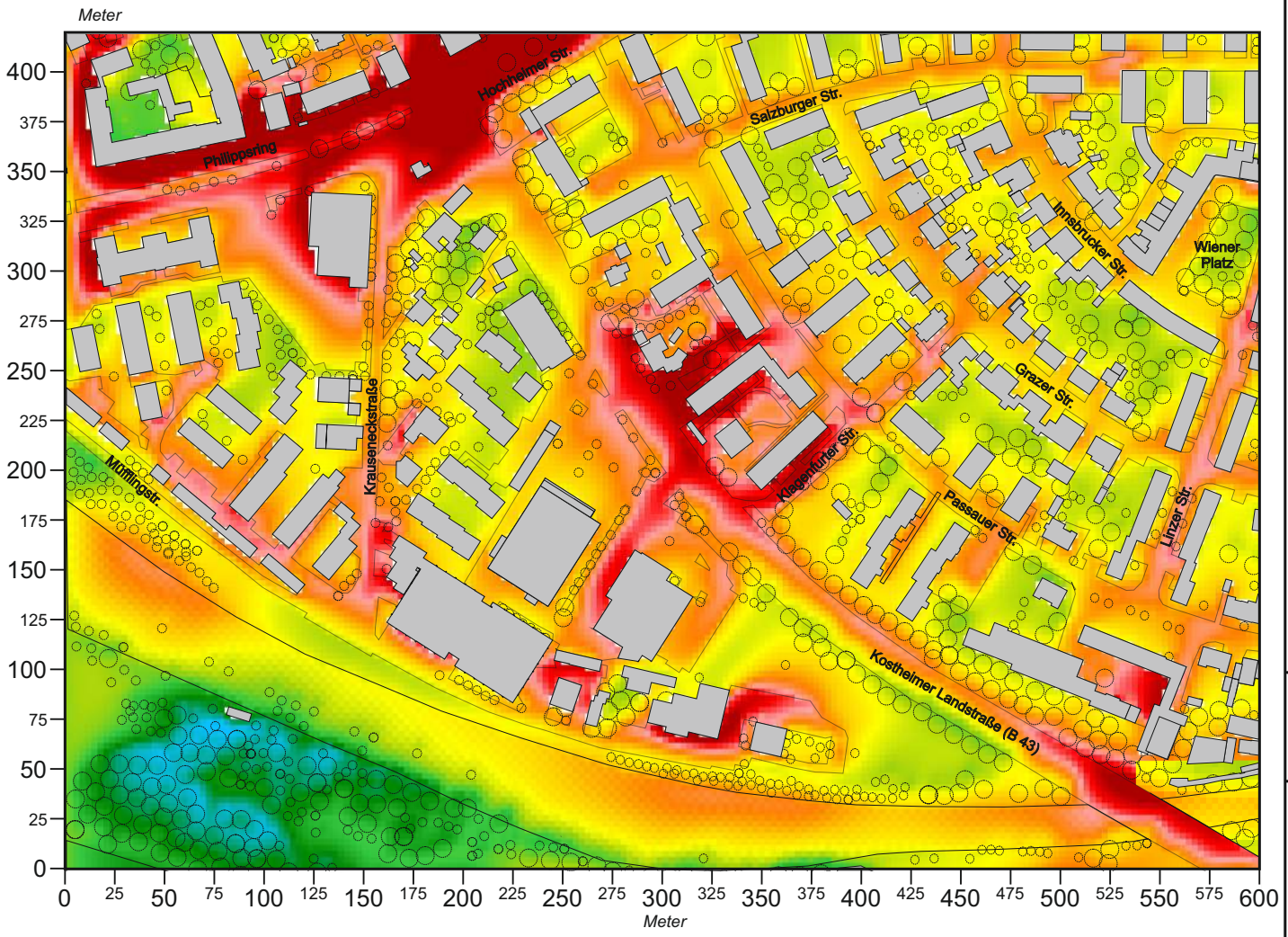
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 20.1 Ist-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Heißer Sommertag (16:00 Uhr). Lufttemperatur 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Lufttemperatur in °C

36.4
36.2
36.0
35.8
35.6
35.4
35.2
35.0
34.8
34.6
34.4
34.2
34.0

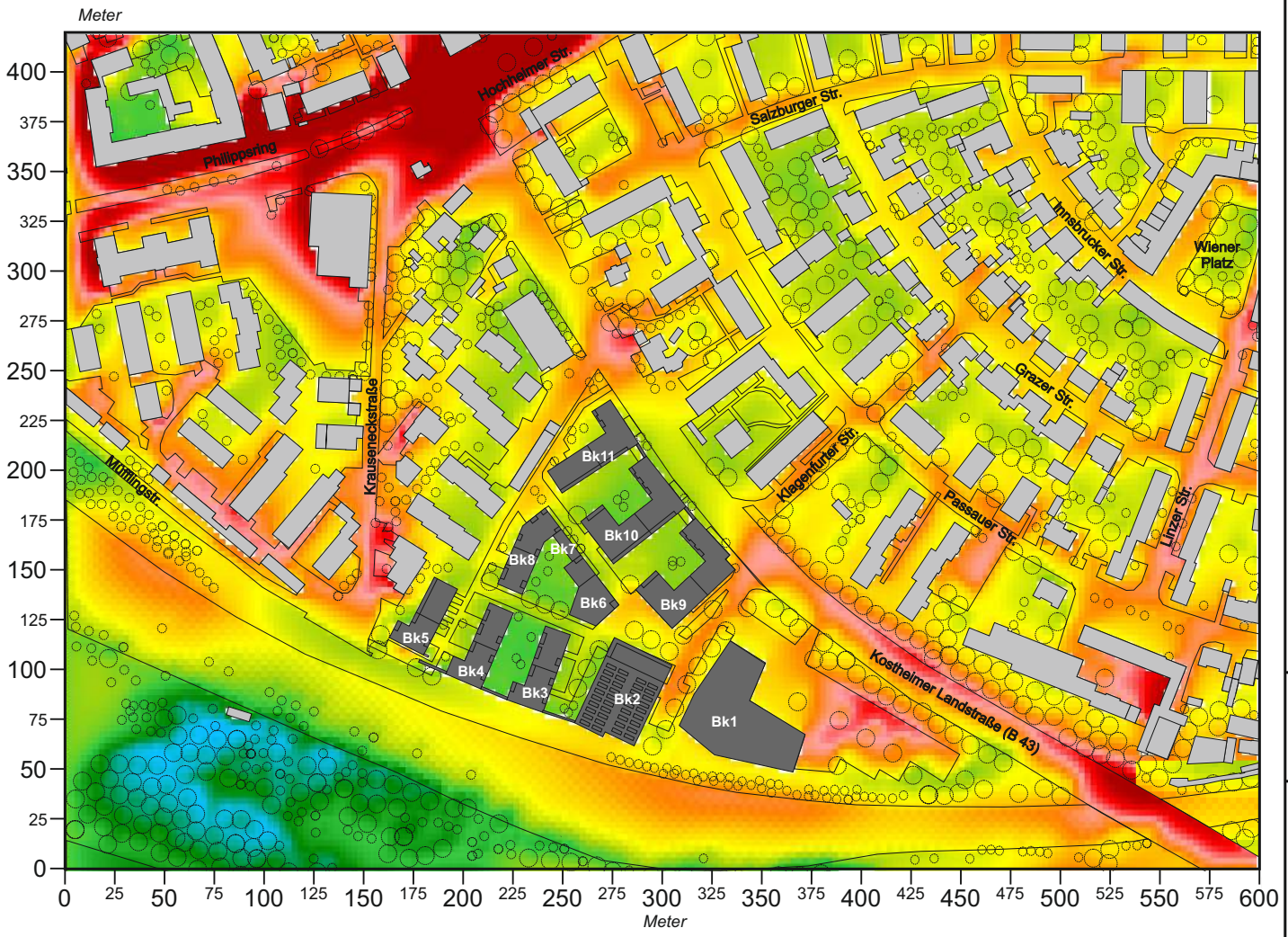
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 20.2 Plan-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Heißer Sommertag (16:00 Uhr). Lufttemperatur 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Lufttemperatur in °C

36.4
36.2
36.0
35.8
35.6
35.4
35.2
35.0
34.8
34.6
34.4
34.2
34.0

Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

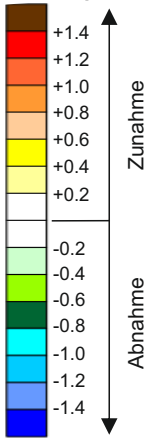
Abb. 20.3 Vorher-Nachher-Vergleich, Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Heißer Sommertag (16:00 Uhr). Veränderung der Lufttemperatur 2 m ü.G. durch den Plan-Zustand bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand

Baukörper - Planung

Zu- bzw. Abnahme der Lufttemperatur in K



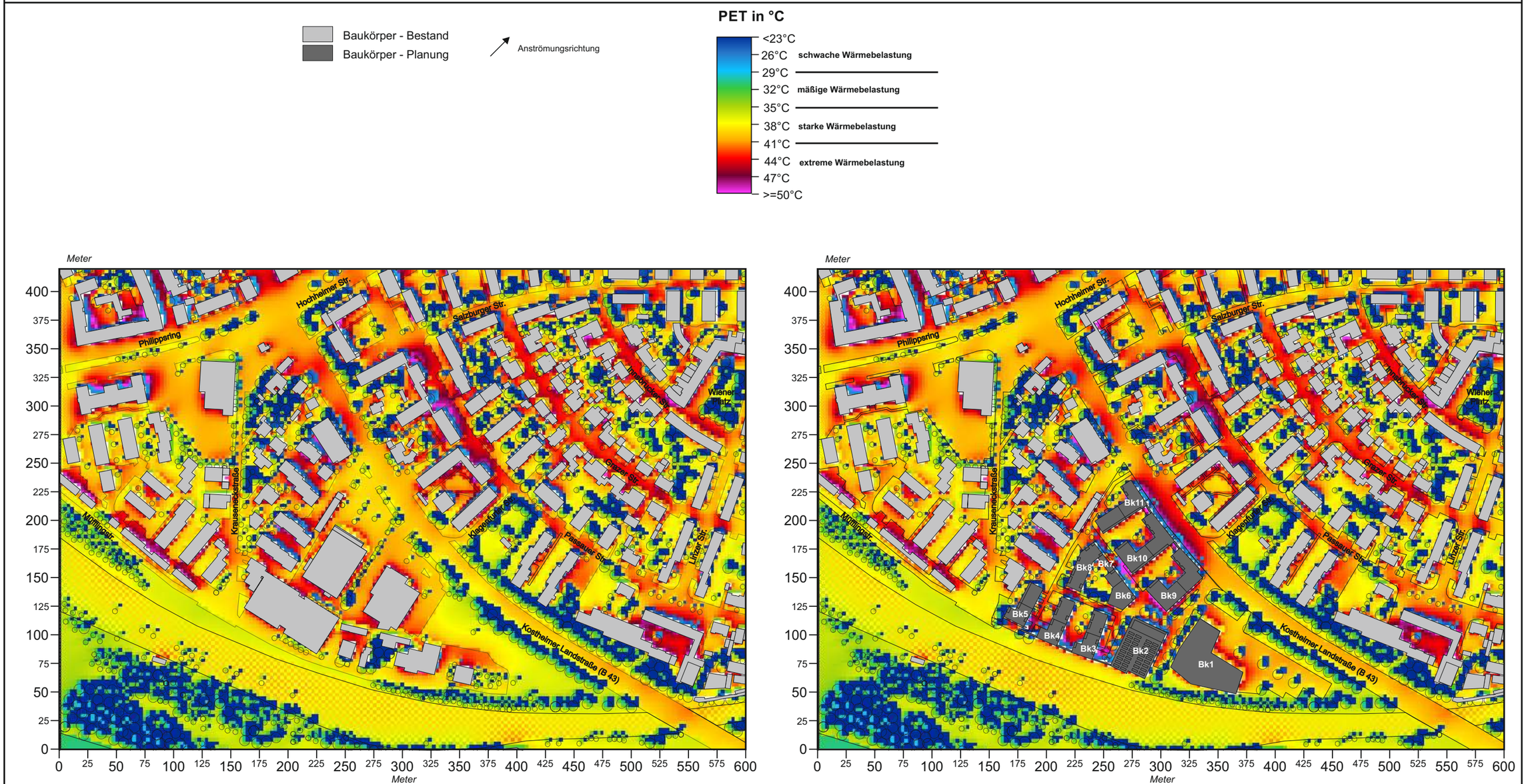
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 21 **Ist-Zustand und Plan-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Berechnungen zum Bioklima. PET - Werte, Sommertag (14:00 Uhr) Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.**



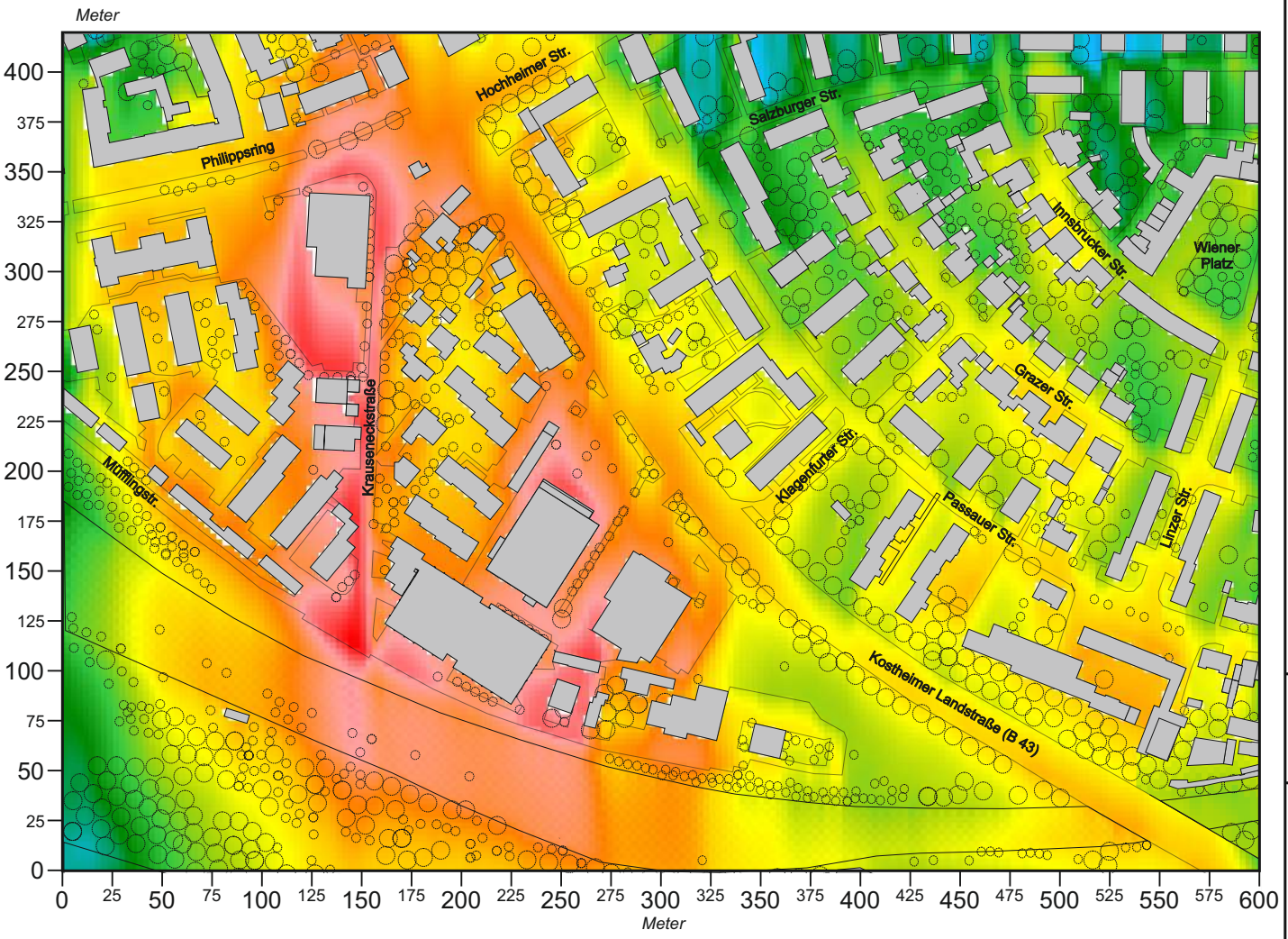
Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbaugesellschaft mbH

N

ÖKOPLANA

Abb. 22.1 Ist-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Tropennacht (23:00 Uhr). Lufttemperatur 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Norden (0°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Lufttemperatur in °C

29.6
29.3
29.0
28.7
28.4
28.1
27.8
27.5
27.2
26.9
26.6
26.3
26.0

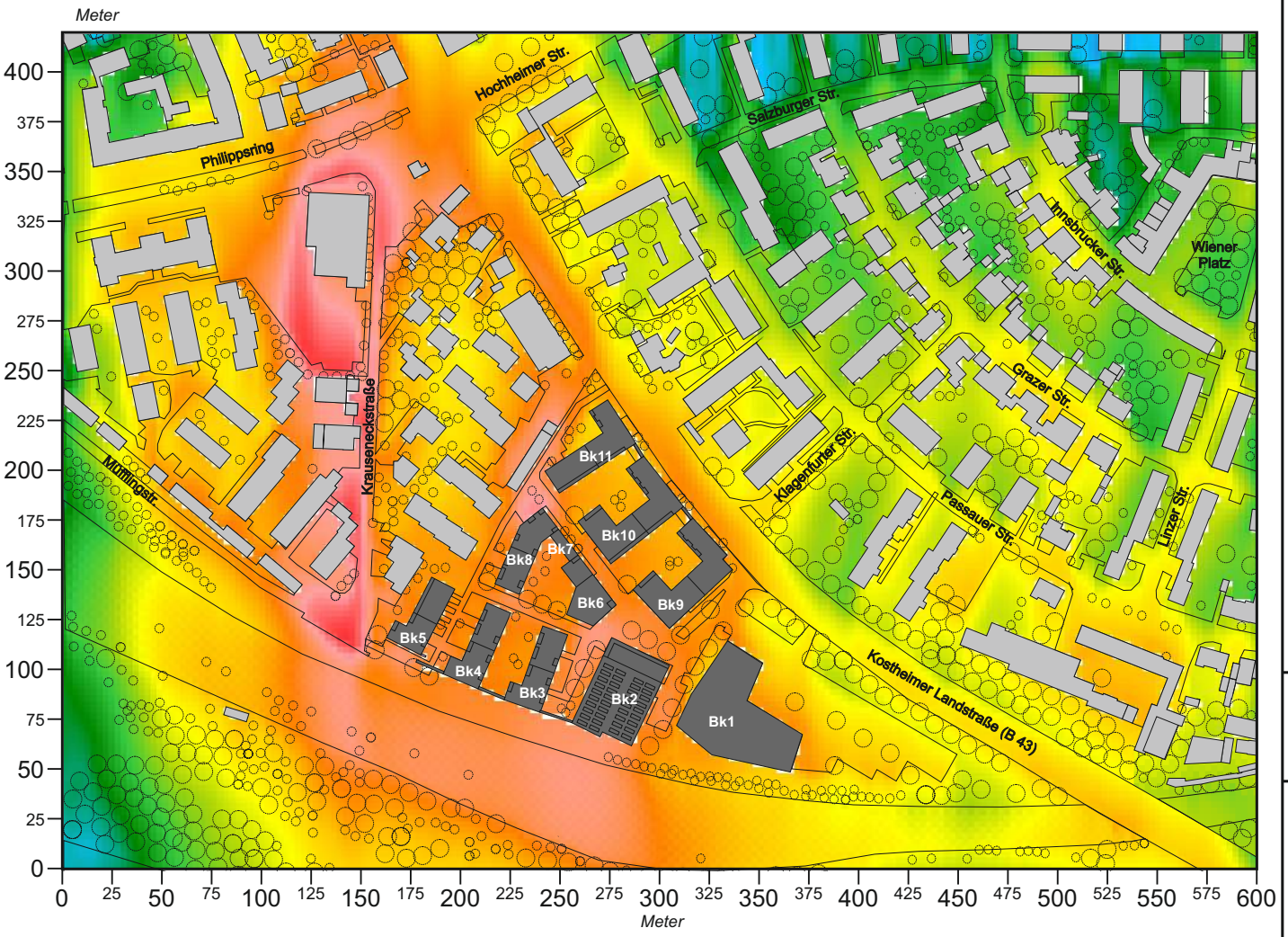
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 22.2 Plan-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Tropennacht (23:00 Uhr). Lufttemperatur 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Norden (0°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Lufttemperatur in °C

29.6
29.3
29.0
28.7
28.4
28.1
27.8
27.5
27.2
26.9
26.6
26.3
26.0

Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 22.3 Vorher-Nachher-Vergleich, Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Tropennacht (23:00 Uhr). Veränderung der Lufttemperatur 2 m ü.G. durch den Plan-Zustand bei einer Windanströmung aus Norden (0°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.

Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Zu- bzw. Abnahme der Lufttemperatur in K

+2.1
+1.8
+1.5
+1.2
+0.9
+0.6
+0.3
-0.3
-0.6
-0.9
-1.2
-1.5
-1.8
-2.1

Zunahme
Abnahme

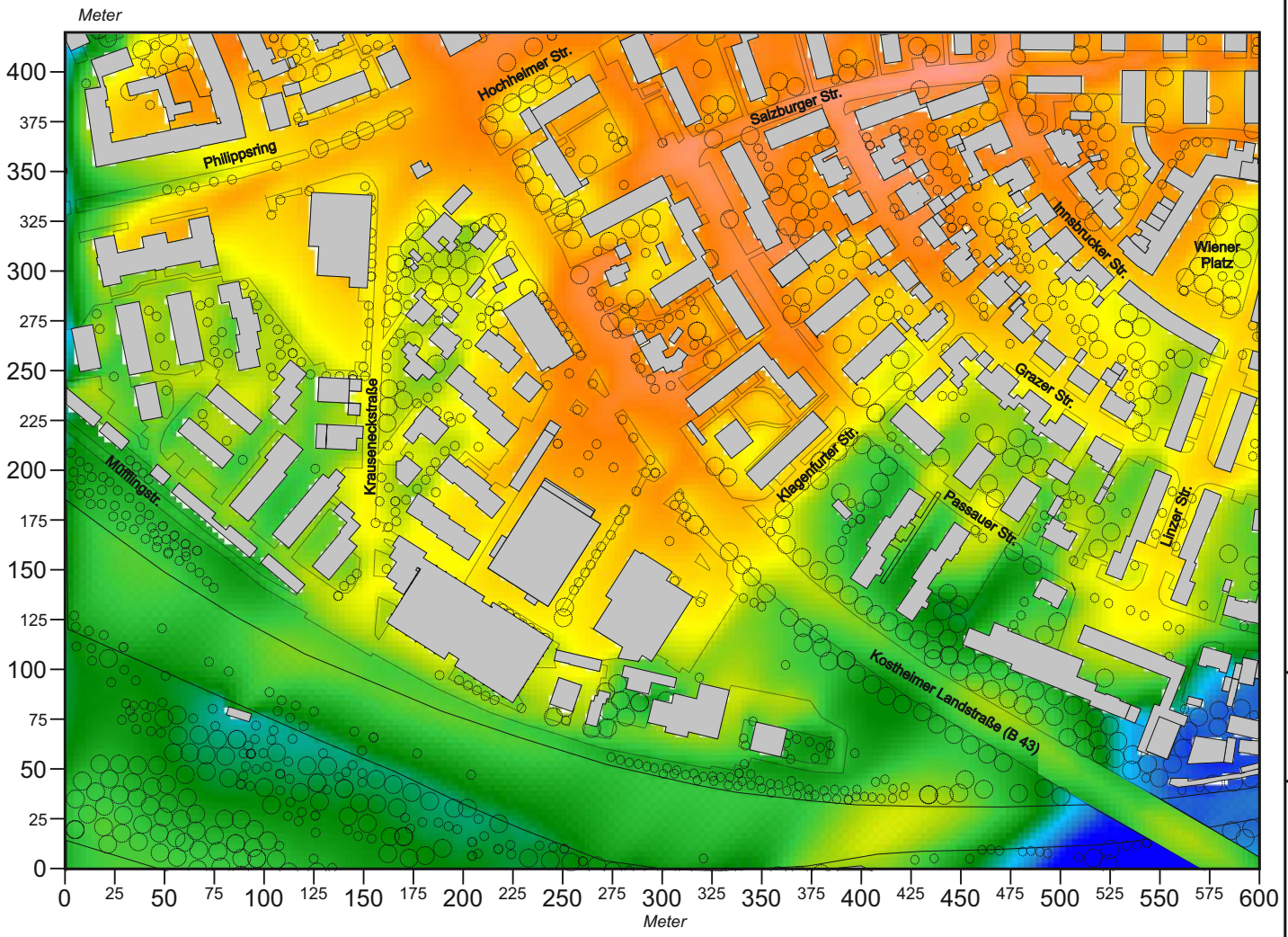
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 23.1 Ist-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Tropennacht (23:00 Uhr). Lufttemperatur 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Lufttemperatur in °C

29.6
29.3
29.0
28.7
28.4
28.1
27.8
27.5
27.2
26.9
26.6
26.3
26.0

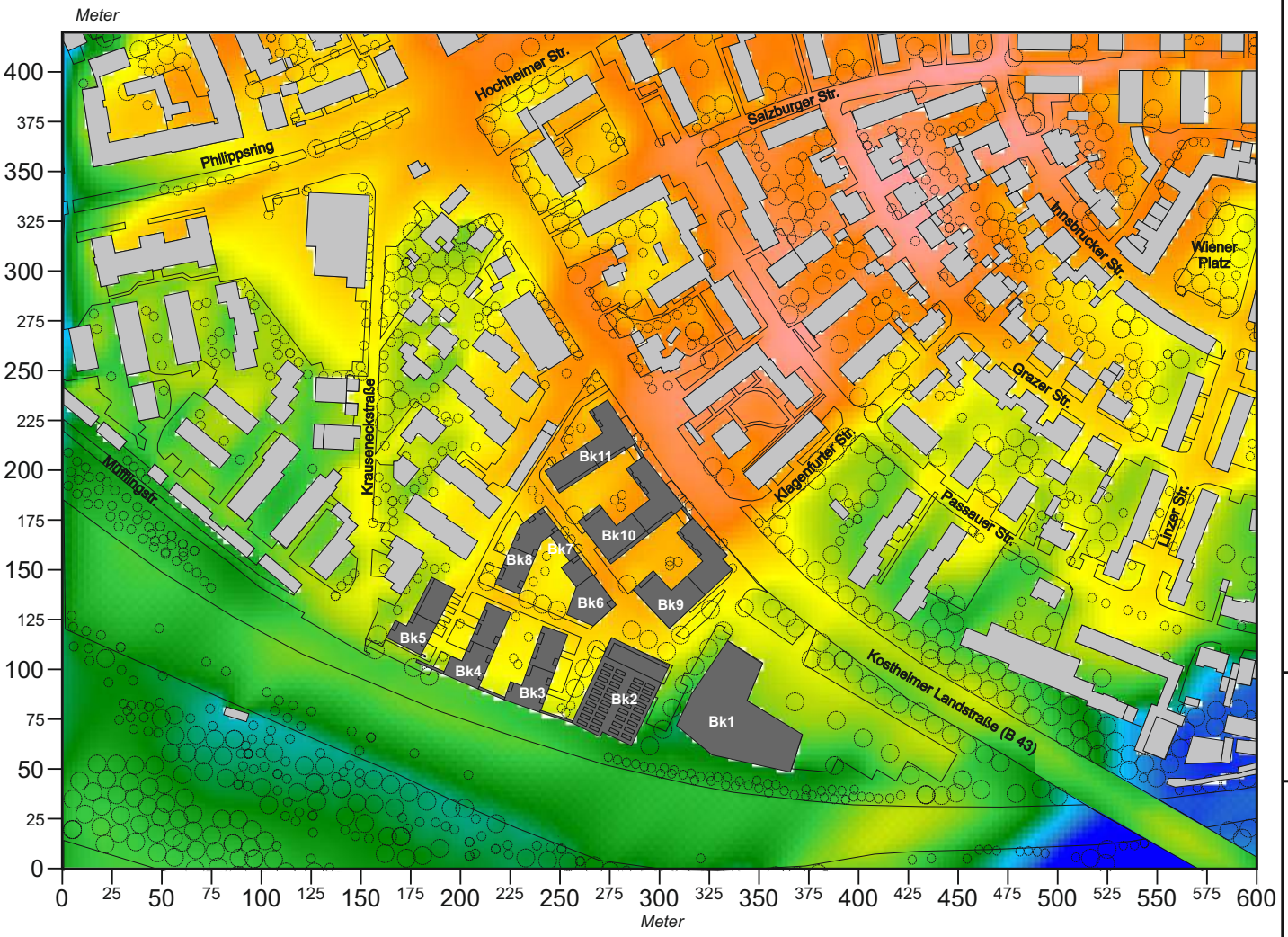
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

Abb. 23.2 Plan-Zustand, Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Tropennacht (23:00 Uhr). Lufttemperatur 2 m ü.G. bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Lufttemperatur in °C

29.6
29.3
29.0
28.7
28.4
28.1
27.8
27.5
27.2
26.9
26.6
26.3
26.0

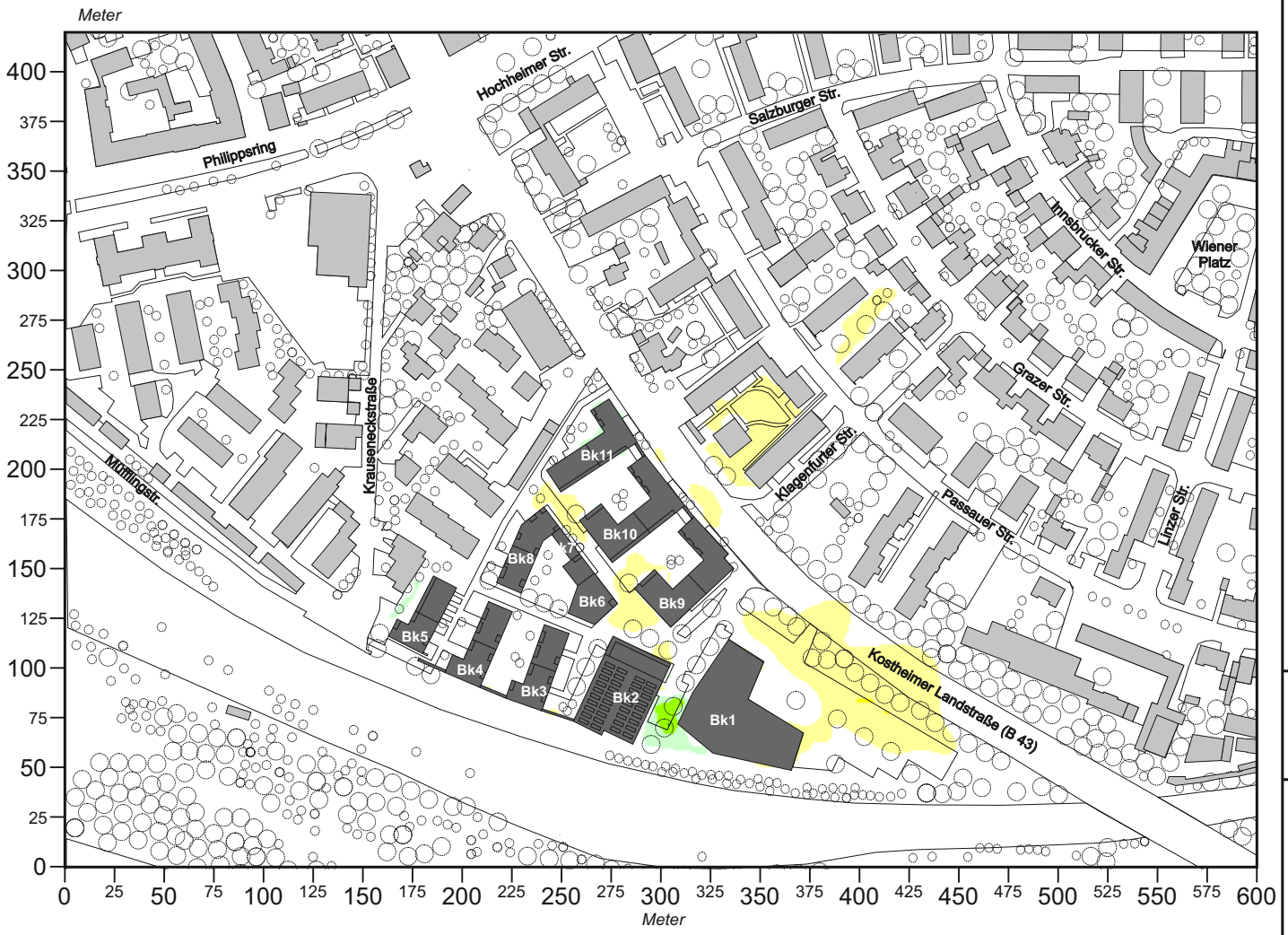
Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA

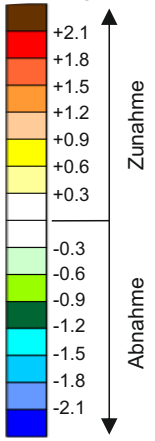
Abb. 23.3 Vorher-Nachher-Vergleich, Ergebnisse mikroskaliger Lufttemperatursimulationen. Tropennacht (23:00 Uhr). Veränderung der Lufttemperatur 2 m ü.G. durch den Plan-Zustand bei einer Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 20 m ü.G.



Gundkarte bereitgestellt von:
GWW Wiesbadener Wohnbau-gesellschaft mbH

Baukörper - Bestand
Baukörper - Planung

Zu- bzw. Abnahme der Lufttemperatur in K



Anströmungsrichtung

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan „Wohnquartier am Bürgerhaus“ in Wiesbaden-Kostheim

N

ÖKOPLANA