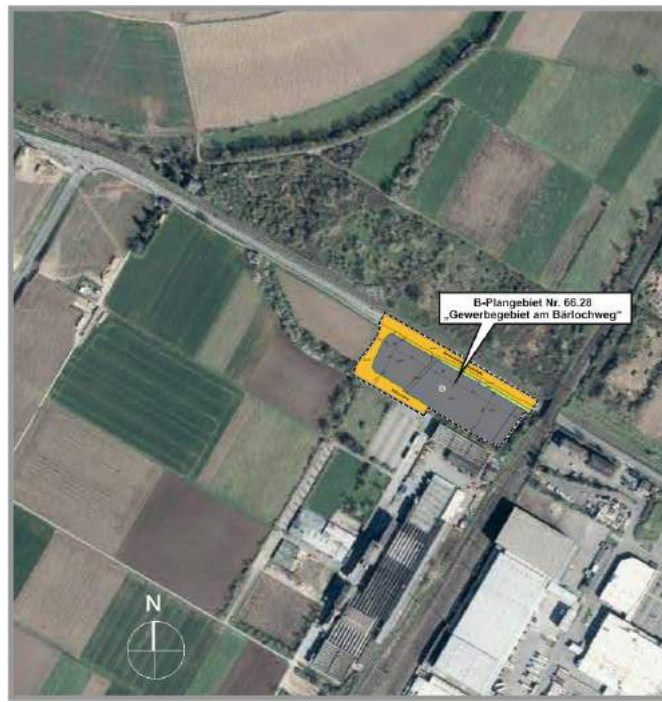


**ÖKOPLANA**

KLIMAÖKOLOGIE  
LUFTHYGIENE  
UMWELTPLANUNG

# **KLIMAEXPERTISE ZUM BEBAUUNGSPLANVERFAHREN NR. 66.28 „GEWERBEGEBIET BÄRLOCHWEG“ IN MANNHEIM-FRIEDRICHSFELD**



## **Vorhabenträger:**

DRK-Blutspendedienst  
Baden-Württemberg/Hessen gGmbH  
Friedrich-Ebert-Straße 107  
68167 Mannheim

Bearbeitet von:

Dipl.-Geogr. Achim Burst

Mannheim, den 08. Februar 2022

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

Geschäftsinhaber:  
Dipl.-Geogr. Achim Burst

Gemeinsam engagiert in der



Deutsche Bank Mannheim  
IBAN:  
DE73 6707 0024 0046 0600 00  
BIC: DEUTDE3333

Steuernummer: 37137/44979

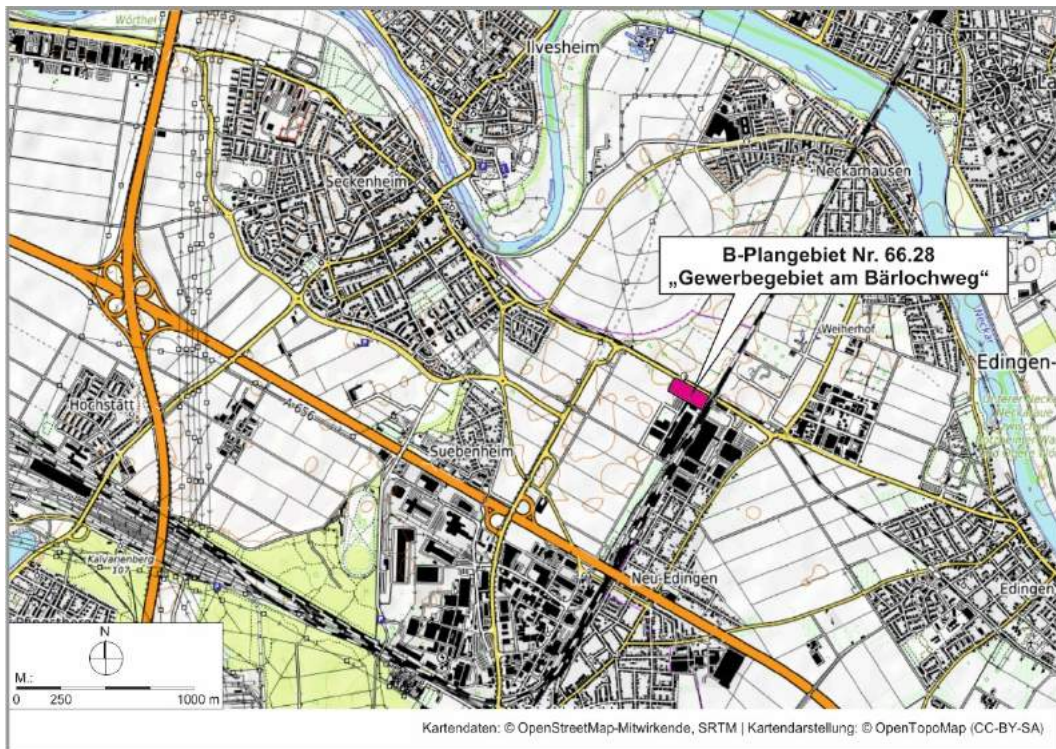
<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Einleitung und Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
<b>2 Planungsgebiet und Planungskonzept</b>	<b>3</b>
<b>3 Stadtklimatische Verhältnisse im Planungsgebiet und in dessen Umfeld</b>	<b>8</b>
3.1 Windfeld	8
3.2 Thermische Situation	12
<b>4 Numerische Modellrechnungen zur klimaökologischen Bewertung des vorgelegten Planungsentwurfs</b>	<b>18</b>
<b>5 Abschließende klimaökologische Bewertung</b>	<b>27</b>
<b>Literaturverzeichnis / weiterführende Schriften</b>	<b>31</b>

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>Abb. 1</b> Lage des B-Planungsgebiets Nr. 66.28 „Gewerbegebiet Bärlochweg“ in Mannheim	1
<b>Abb. 2:</b> Luftbild vom Planungsgebiet	3
<b>Abb. 3:</b> Fotografische Dokumentation – Blick auf den Planungsstandort (Ackerfläche)	4
<b>Abb. 4:</b> Planungsgebiet – geplante Grundstücksaufteilung	6
<b>Abb. 5:</b> Planungsgebiet – geplante Größe der Baufelder	6
<b>Abb. 6:</b> Planungsgebiet – geplante Gebäudeanordnung und Gebäudehöhen	7
<b>Abb. 7:</b> 30-jährige Windstatistik für die DWD-Wetterstation Mannheim-Vogelstang	8
<b>Abb. 8:</b> Berechnete Windstatistik für den Planungsstandort am Bärlochweg	9
<b>Abb. 9:</b> Windstatistik auf Grundlage der temporären Klimamessstation Mannheim-Oberfeld. Messzeitraum 1990 - 1991	10
<b>Abb. 10:</b> Berechnete Kaltluftbewegungen im Planungsgebiet und in dessen Umfeld	11
<b>Abb. 11:</b> Ergebnisse mesoskaliger Modellrechnungen zur bioklimatischen Belastung an einem windschwachen Sommertag. PET-Werte gegen 14:00 Uhr	14
<b>Abb. 12:</b> Ergebnisse mesoskaliger Modellrechnungen zur Lufttemperaturverteilung in einer windschwachen Sommernacht.	15
<b>Abb. 13:</b> Stadtklimaanalyse Mannheim 2020 – Ausschnitt aus der Planungshinweiskarte	17
<b>Abb. 14:</b> Ergebnisse mikroskaliger Windfeldsimulationen – Ist-Zustand. Nächtliche Windgeschwindigkeiten (2 m ü.G.) bei vorherrschenden ostnordöstlichen Regionalströmungen	20
<b>Abb. 15:</b> Ergebnisse mikroskaliger Windfeldsimulationen – Plan-Zustand. Nächtliche Windgeschwindigkeiten (2 m ü.G.) bei vorherrschenden ostnordöstlichen Regionalströmungen	22
<b>Abb. 16.1:</b> Ergebnisse mikroskaliger Windfeldsimulationen – Modifikation der Windgeschwindigkeiten durch den Plan-Zustand (2 m ü.G.)	23

<b>Abb. 16.2:</b> Ergebnisse mikroskaliger Windfeldsimulationen – Modifikation der Windgeschwindigkeiten durch den Plan-Zustand (10 m ü.G.)	23
<b>Abb. 17:</b> Ergebnisse mikroskaliger Windfeldsimulationen – Plan-Zustand - Variante. Nächtliche Windgeschwindig- keiten (2 m ü.G.) bei vorherrschenden ostnordöstlichen Regionalströmungen	24
<b>Abb. 18.1:</b> Ergebnisse mikroskaliger Windfeldsimulationen – Modifikation der Windgeschwindigkeiten durch den Plan- Zustand – Variante (2 m ü.G.)	25
<b>Abb. 18.2:</b> Ergebnisse mikroskaliger Windfeldsimulationen – Modifikation der Windgeschwindigkeiten durch den Plan- Zustand – Variante (10 m ü.G.)	25
<b>Abb. 19:</b> Oberflächentemperaturen unterschiedlicher Bodenbe- deckungsarten	28
<b>Abb. 20:</b> Beispielhafte Fassadenbegrünung	29

## 1 Einleitung und Aufgabenstellung

Im Mannheimer Stadtteil Friedrichsfeld ist an der Gemarkungsgrenze zu Neu-Edingen südlich der Seckenheimer Hauptstraße (L637) auf einer ca. 1.37 ha großen Landwirtschaftsfläche ein neuer DRK-Stützpunkt (Blutspendedienst) geplant. Die Lage des Planungsgebiets im Stadtgefüge von Mannheim kann der **Abbildung 1** entnommen werden.



**Abbildung 1:** Lage des Planungsgebiets Nr. 66.28 „Gewerbegebiet Bärlochweg“ in Mannheim

Auf dem südlich angrenzenden WABCO-Gelände ist zudem auf einer Fläche von ca. 1.82 ha eine weitere bauliche Ergänzung angedacht.

Entwurfspläne des Architekturbüros SCHMIDT PLOECKER ARCHITEKTEN PARTG MBB zeigen auf der Landwirtschaftsfläche eine 4- und 6-geschossige Bebauung. Auf dem WABCO-Gelände südlich des Bärlochwegs ist ein 3-geschossiger Baukörper sowie ein Parkdeck (Gebäudehöhe ca. 6 m) vorgesehen.

Bislang liegt allein eine städtebauliche Strukturplanung vor. Eine detaillierte Planung zu exakten Gebäudekubaturen und zur Ausgestaltung von bebauungsinternen Grün- und Freiflächen ist noch nicht entwickelt.

Für das Planungsgebiet und dessen Umfeld stehen auf Basis von Stadtklimaanalysen (2010 / 2021 ÖKOPLANA bzw. GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH / ÖKOPLANA) sowie kleinräumigeren Klimauntersuchungen (ÖKOPLANA 1998: Klimaökologische Analyse im südöstlichen Stadtgebiet von Mannheim) umfangreiche klimaökologische Grundlagendaten zur Verfügung.

Sie zeigen u.a., dass die zur Überbauung vorgesehene Ackerfläche Teil des Freiraumgefüges zwischen Seckenheim und Neu-Edingen / Friedrichsfeld ist, das in Richtung Norden durch das LSG Wörthfeld ergänzt wird. Die über dem Freiraumgefüge in stadtklimatisch besonders relevanten sommerlichen Strahlungs Nächten entstehende Kaltluft gelangt mit Flurwinden und Regionalströmungen in die Umgebungsbebauung (Seckenheim, Friedrichsfeld und Neu-Edingen) und sorgt dort, für eine Intensivierung der nächtlichen Belüftung und Abkühlung. Entsprechend weist der „Einheitliche Regionalplan Rhein-Neckar, Erläuterungskarte Natur, Landschaft und Umwelt 2014“ die Landwirtschaftsfläche im Planungsgebiet als Fläche mit hoher bis sehr hoher klimaökologischer Bedeutung aus.

Da die Stadt Mannheim bestrebt ist, im Rahmen der Stadtplanung eine klimawandelgerechte Stadtentwicklung zu realisieren, sind im im Zuge des anstehenden Bebauungsplanverfahrens Nr. 66.28 „Gewerbegebiet Bärlochweg“ die möglichen klimaökologischen Folgeerscheinungen der angestrebten Planung aufzuzeigen und zu bewerten.

Mit Hilfe der vorliegenden Klimaexpertise sind zunächst die ortsspezifischen klimaökologischen Funktionsabläufe auf Grundlage vorhandener Klimadaten und der Klimawirkung der örtlichen Flächennutzungsstrukturen zu analysieren:

- Mögliche Folgen des Klimawandels
- Vertiefende klimaökologische Empfindlichkeitsbestimmung des Plangebiets
- Analyse des örtlichen Windfeldes, Austauschverhalten von Luftmassen
- Betrachtung der örtlichen thermischen Situation
- Klimaökologische Wechselwirkungen zwischen dem Planungsgebiet und dessen Umfeld



In einem weiteren Untersuchungsschritt werden mit Hilfe von Windfeldsimulationen mögliche klimaökologische Auswirkungen bei Realisierung der angestrebten Flächennutzungsänderung aufgezeigt und bewertet.

## 2 Planungsgebiet und Planungskonzept

Das Bebauungsplangebiet Nr. 66.28 „Gewerbegebiet Bärlochweg“, das bislang noch nicht ausgewiesen ist, umfasst eine ca. 13.179 m<sup>2</sup> große Ackerfläche im Gewinn Eckspitt zwischen dem Bärlochweg im Süden und der Seckenheimer Hauptstraße (L637) im Norden – siehe **Abbildungen 2** und **3**. Sie ist in städtischen Besitz.



**Abbildung 2:** Luftbild vom Planungsgebiet



**Abbildung 3:** *Fotografische Dokumentation - Blick auf den Planungsstandort (Ackerfläche).  
Blickrichtung nach Osten.*

Südlich des Bebauungsplangebiets schließt eine potenzielle DRK-Erweiterungsfläche auf dem WABCO-Gelände an (Flächengröße ca. 18.252 m<sup>2</sup>).

Wie **Abbildung 4** dokumentiert, befindet sich das B-Plangebiet zwischen Bärlochweg und Seckenheimer Hauptstraße (L637) in einer Höhenlage von ca. 97.7 - 98.7 m ü. NN. Der südlich angrenzende Bärlochweg verläuft auf einer Geländehöhe von ca. 100.2 – 102.0 m ü.NN. In östlicher Richtung befindet sich der Damm der Bahntrasse Friedrichsfeld-Weinheim. Das Planungsgebiet befindet sich damit in einer leichten Muldenlage.

Das südlich anschließende WABCO-Gelände ist von großflächigen Hallenbauten und versiegelten Stellplatzflächen geprägt.

Östlich der Bahntrasse schließt das Gewerbegebiet Neu-Edingen an. Die zum Planungsgebiet nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich in südlicher Richtung in Neu-Edingen (Danziger Straße). Die Entfernung beträgt ca. 420 m.



Im Einheitlichen Regionalplan Rhein-Neckar (2014) ist das Bebauungsplangebiet Nr. 66.28 „Gewerbegebiet Bärlochweg“ Vorbehaltsgebiet für die Landwirtschaft mit hoher bis sehr hoher klimaökologischer Bedeutung dargestellt (<https://www.m-r-n.com>).

Im Flächennutzungsplan 2015/2020 des NACHBARSCHAFTSVERBANDES HEIDELBERG- MANNHEIM wird das Planungsgebiet ebenfalls als Fläche für die Landwirtschaft ausgewiesen. Das südlich des Bärlochwegs anschließende WABCO-Gelände ist als gewerbliche Baufläche festgesetzt (<http://www.nachbarschaftsverband.de>).

Die vorgelegten Entwurfspläne des Architekturbüros SCHMIDT PLOECKER ARCHITEKTEN PARTG MBB für den Sitz des DRK-Blutspendedienstes weisen auf der Landwirtschaftsfläche (Grundstück 1, siehe **Abbildung 5**) ein Baufeld mit einer Gesamtlänge aus von ca. 175,00 m aus (**Abbildung 6**). Die Breite beträgt ca. 50,50 m. Zur Seckenheimer Hauptstraße (L637) verbleibt ein Abstand von ca. 12,00 – 15,00 m.

Die **Abbildung 7** dokumentiert, dass in diesem Baufeld zwei Baukörper mit vier bzw. sechs Geschossen geplant sind (Labor und Verwaltung) die über einen Verbindungsbau miteinander baulich verknüpft sind. Die Gebäudehöhen betragen ca. 16 m und 24 m.

Bei der weiteren Detaillierung der Planung soll entsprechend der Baunutzungsverordnung eine GRZ von 0.8 und eine GFZ von 2.4 sichergestellt werden.

Für die potenzielle bauliche Ergänzung (nicht Bestandteil des Bebauungsplans Nr. 66.28) sieht der vorgelegte Planungsentwurf auf der WABCO-Teilfläche einen 3-geschossige Baukörper sowie ein ca. 6 m hohes Parkdeck (Split-Level-Bauweise) vor.

Die Erschließung der Flächen erfolgt über den Bärlochweg.

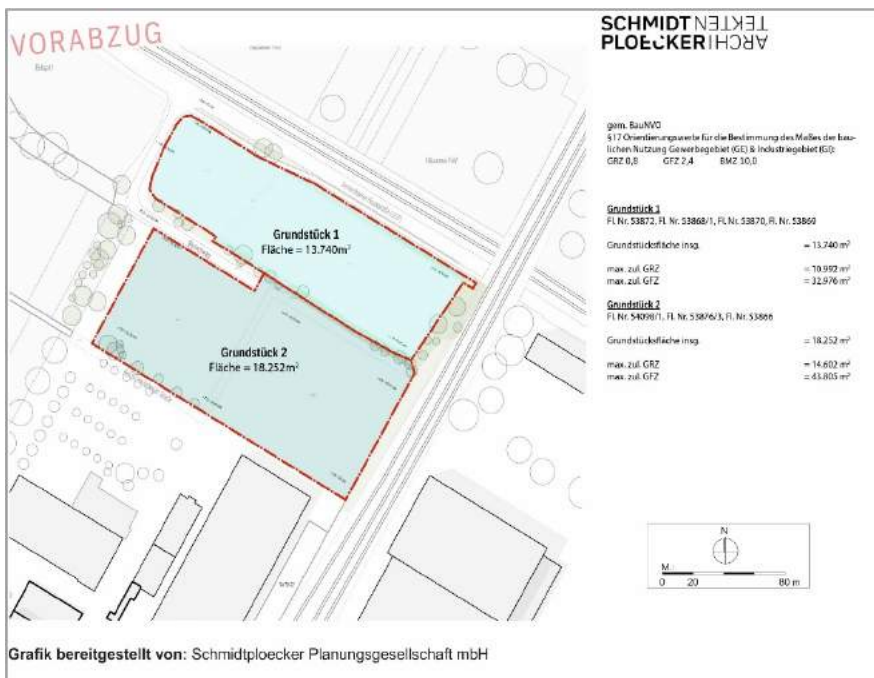


Abbildung 4: Planungsgebiet – geplante Grundstücksaufteilung

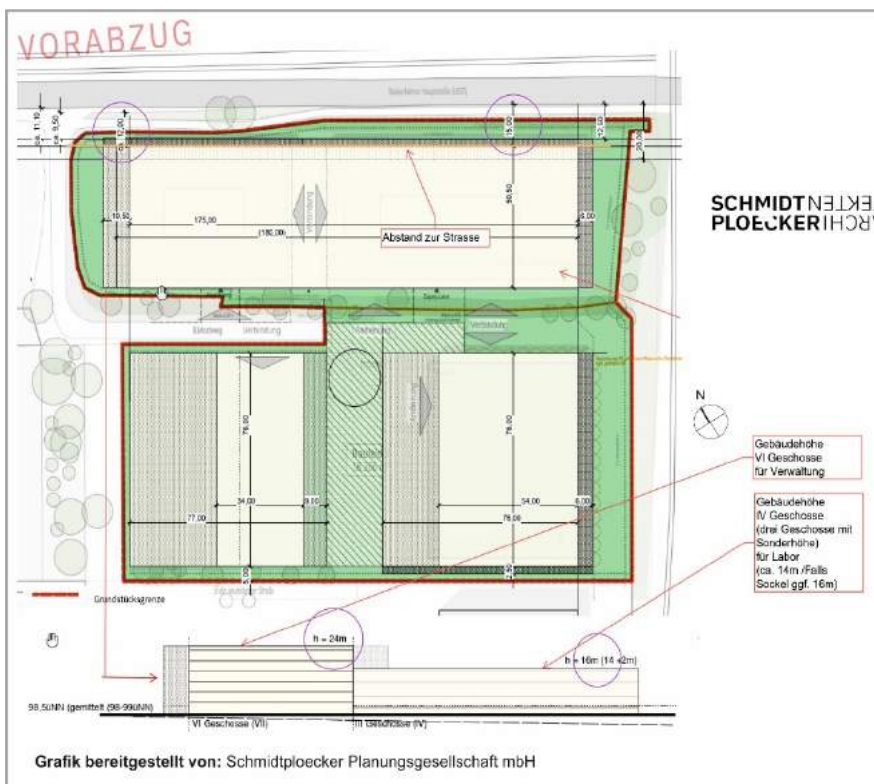
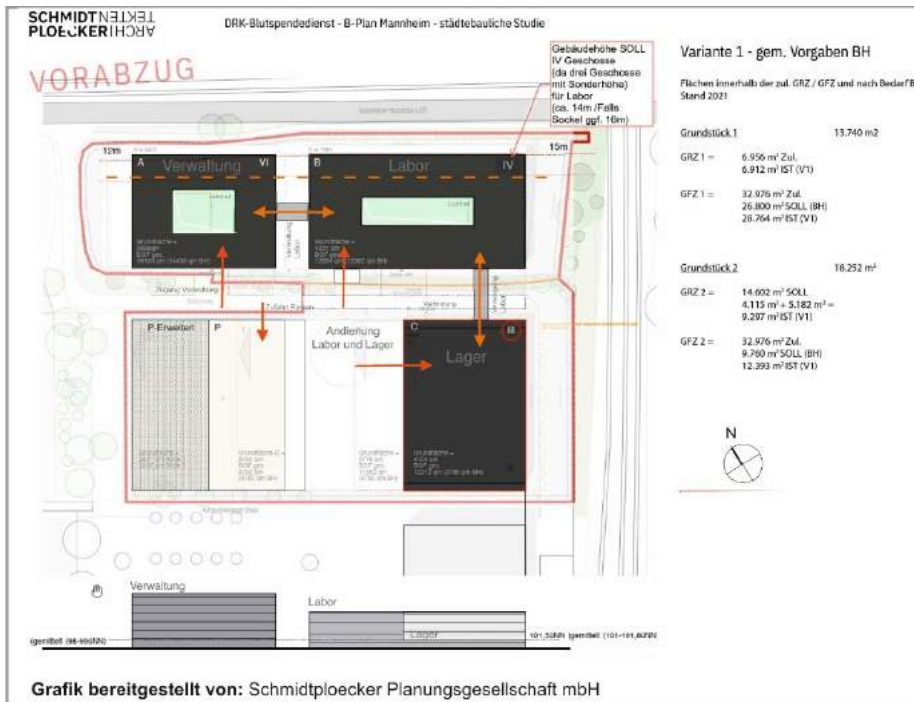


Abbildung 5: Planungsgebiet – geplante Größe der Baufelder



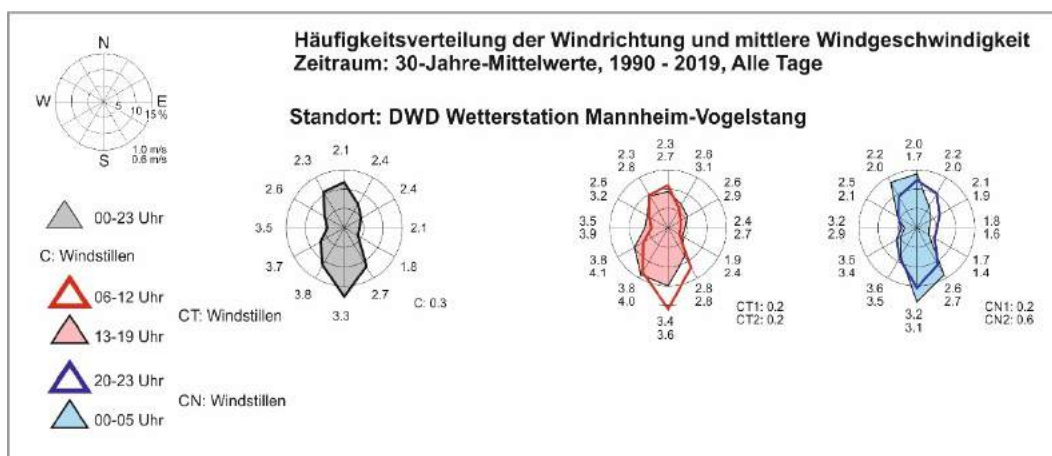
**Abbildung 6:** Planungsgebiet – geplante Gebäudeanordnung und Gebäudehöhen

Zur grünordnerischen Ausgestaltung des Planungsgebiets liegen noch keine Detailplanungen vor. Entlang des Bärlochwegs, an der Seckenheimer Hauptstraße (L637) und am Bahndamm befinden sich aber nach Baumschutzsatzung der Stadt Mannheim schützenswerte Baumbestände (SCHMIDT PLÖCKER ARCHITEKTEN 2021), die bei der Planung zu berücksichtigen sind. An der Seckenheimer Hauptstraße (L637) soll zudem ein Grünstreifen (öffentliche Grünfläche) gesichert bleiben.

### 3 Stadtklimatische Verhältnisse im Planungsgebiet und in dessen Umfeld

#### 3.1 Windfeld

Das Stadtgebiet von Mannheim gehört mit seiner Lage im Oberrheinischen Tiefland zu einer der windschwächsten Regionen Deutschlands. Die langjährige Windstatistik für den DWD-Messstandort Mannheim-Vogelstang (1990 – 2019, **Abbildung 7**) belegt, dass in Mannheim im Allgemeinen südsüdöstliche bis südsüdwestliche sowie nordnordwestliche bis nördliche Windrichtungen vorherrschen, wobei in freien Lagen bei Südwest-Winden mittlere Windgeschwindigkeiten von ca. 3.7 – 3.8 m/s vorherrschen.

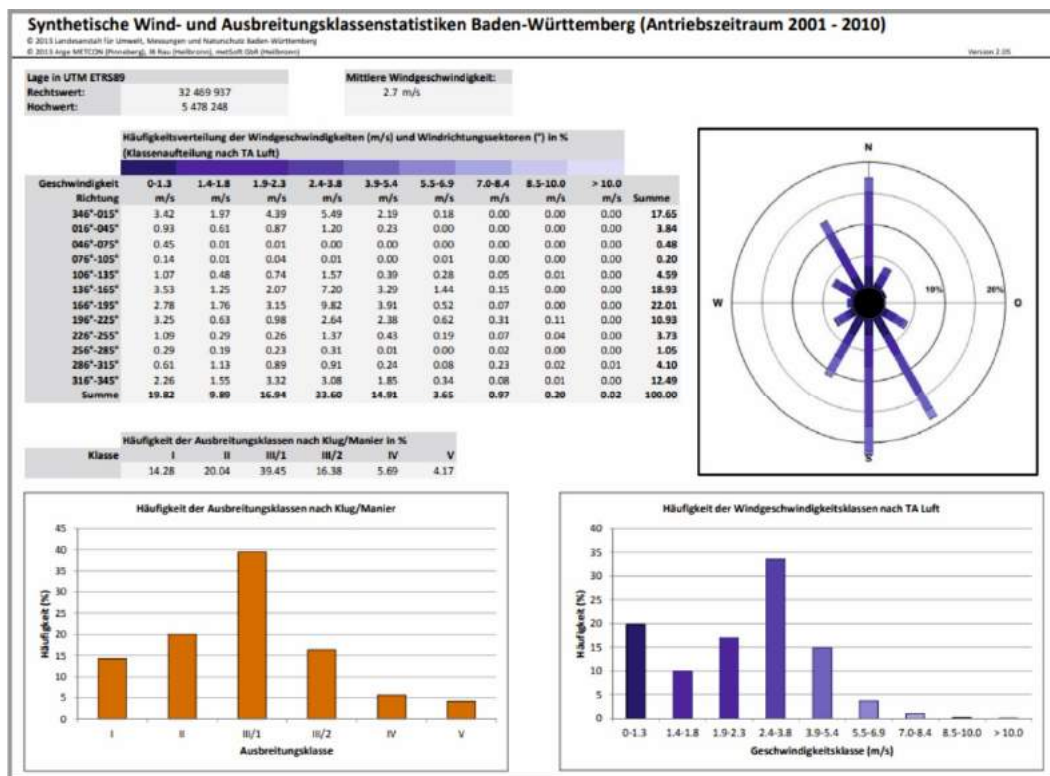


**Abbildung 7:** 30-jährige Windstatistik für die DWD-Wetterstation Mannheim-Vogelstang (Datenquelle: <https://www.dwd.de>)

Zum Vergleich: In den Mannheimer Quadraten liegen die mittleren Windgeschwindigkeiten deutlich unter 2.0 m/s (GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH, ÖKOPLANA 2021).

Laut berechneter Windstatistik beträgt die mittlere Windgeschwindigkeit am Planungsstandort Bärlochweg ca. 2.7 m/s (**Abbildung 8**). Somit kann am Planungsstandort und in dessen Umfeld von mäßiger bis guter Durchlüftung gesprochen werden.



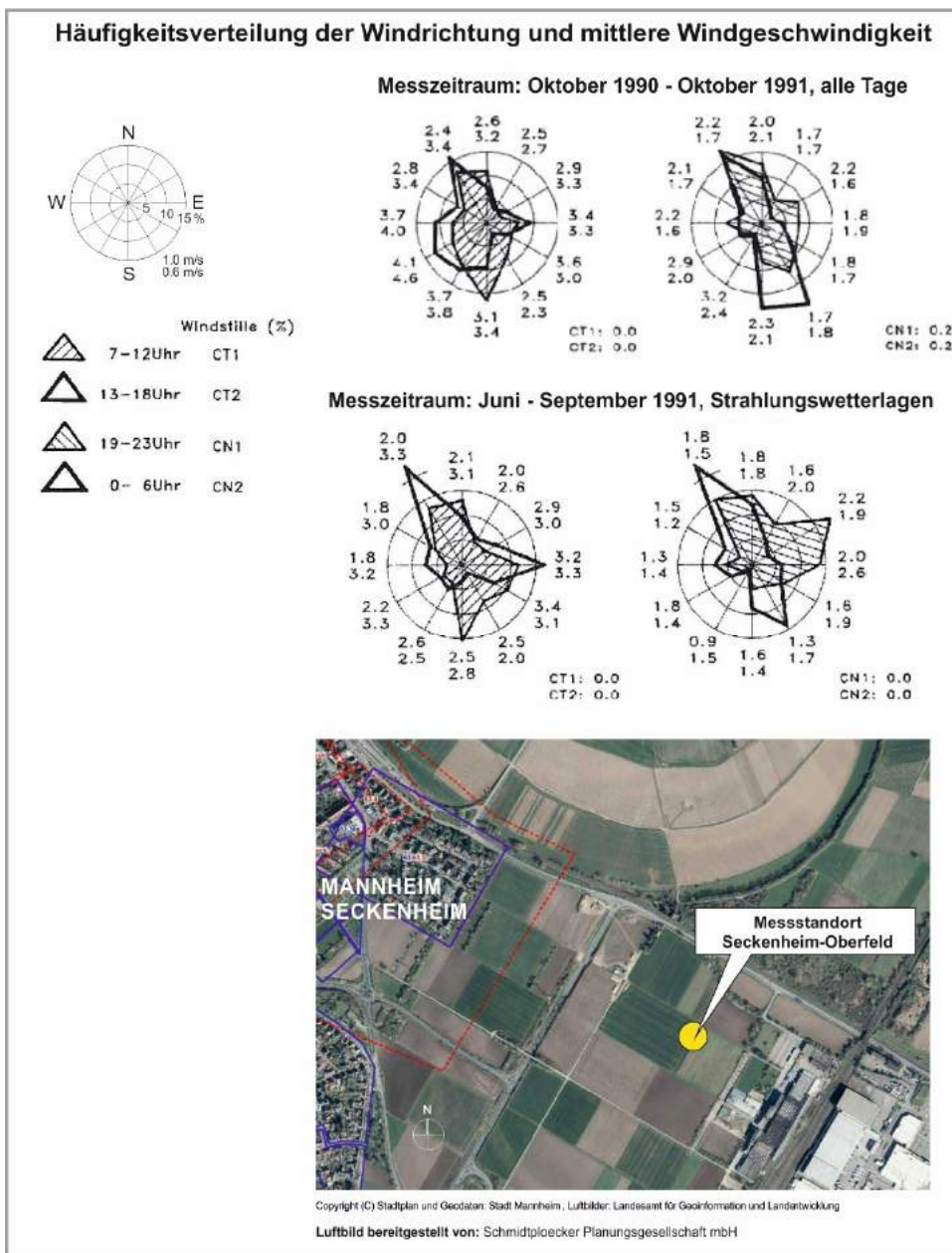


**Abbildung 8:** Berechnete Windstatistik für den Planungsstandort am Bärlochweg.  
 Datenquelle: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/luft/windstatistiken>

In sommerlichen Strahlungsnächten (**Abbildung 9**), die stadtklimatische von besonderem Interesse sind, herrschen in der ersten Nachthälfte am Planungsstandort vermehrt ostnordöstliche bis östliche Regionalströmungen mit mittleren Windgeschwindigkeiten um 2.0 m/s vor, welche die über dem Gewinn Oberfeld entstehende Kaltluft in Richtung Seckenheim verfrachten und dort die nächtliche Abkühlung forcieren (= klimaökologischer Positiveffekt).

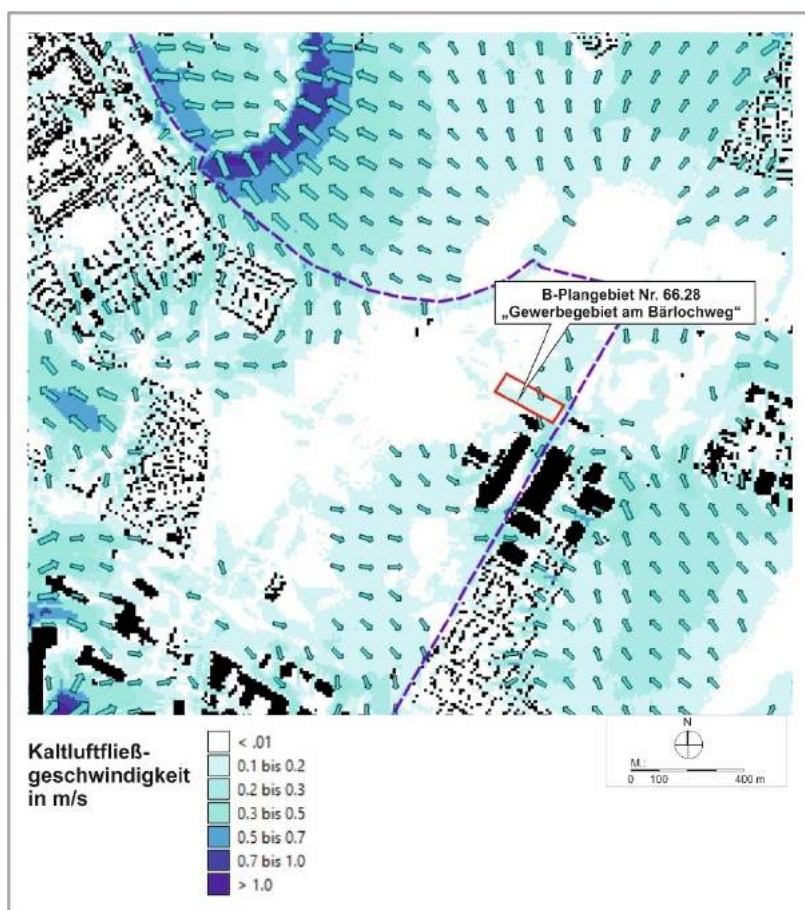
In der zweiten Nachthälfte dominieren schwache, regional angelegt Nordnordwest-Winde (1.5 m/s).

Die örtliche Kaltluft aus dem Bereich des Planungsgebiets wird dann im Gewerbegebiet Neu-Edingen wirksam, wobei die bestehende WABCO-Bebauung sowie der Bahndamm deutliche Strömungsbarrieren bilden.



**Abb. 9:** Windstatistik auf Grundlage der temporären Klimamessstation Mannheim-Oberfeld. Messzeitraum 1990 – 1991. Datenquelle: ÖKOPLANA (1992)

Herrschen windschwache Situationen vor (allgemeine nächtliche Windgeschwindigkeit unter 1.0 m/s), bilden sich in den Nachtstunden durch die Temperaturunterscheide zwischen Freiland und Bebauung charakteristische Flurwinde aus (= Ausgleichsströmungen zwischen kühleren Freiflächen und wärmeren Siedlungsräumen). Wie **Abbildung 10** zeigt, sind dann im Planungsgebiet zwischen Bärlochweg und Seckenheimer Hauptstraße (L637) nur noch extrem schwache Kaltluftfließbewegungen in südliche Richtungen zu verzeichnen (0.1 – 0.2 m/s). Der Bahndamm und die WABCO-Bebauung bilden dann eine deutliche Strömungsbarriere, so dass die über dem Planungsstandort entstehende Kaltluft in Neu-Edingen nur noch in sehr begrenztem Umfang im südöstlich anschließenden Einkaufszentrum an der Berliner Straße) abkühlend wirksam wird. Die Wohnbebauung in der zum Planungsgebiet nächstgelegenen Wohnbebauung an der Danziger Straße (Neu-Edingen) profitiert nicht mehr von der klimaökologischen Ausgleichsleistung des Planungsgebiets. Dort machen sich vermehrt östliche Kaltluftbewegungen über das Oberfeld südlich des WABCO-Geländes bemerkbar.



**Abbildung 10:** Berechnete Kaltluftbewegungen im Planungsgebiet und in dessen Umfeld.  
Grafik: GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH / ÖKOPLANA 2021)

### 3.2 Thermische Situation

Das Stadtgebiet von Mannheim befindet sich nach der Systematik von KÖPPEN in der warmgemäßigten Klimazone, die im Oberrheingraben bei Mannheim durch eine hohe Anzahl an Sommertagen (Temperaturmaximum mindestens 25°C → durchschnittlich 49 Tage im Jahr/Zeitraum 1971 - 2000) und eine geringe Anzahl an Frosttagen (60 Tage im Jahr), d. h. der Tage, an denen das Temperaturminimum unter 0°C liegt, charakterisiert ist. Die Jahresmitteltemperatur beträgt ca. 10.9°C (1971 – 2000). Heiße Tage mit Höchsttemperaturen von mindestens 30°C sind an 9.0 Tagen/Jahr zu verzeichnen (<https://www.klimafolgenonline.com>).

Die sommerliche Wärmebelastung wird in Mannheim infolge des globalen Klimawandels weiter ansteigen.

Berechnungen durch GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH / ÖKOPLANA (2021) weisen darauf hin, dass im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971 - 2000 die Mitteltemperatur in Mannheim bis 2050, bei Berücksichtigung des Szenarios RCP 8.5, um etwa 2.0°C ansteigt.

Der projizierte Anstieg der Lufttemperatur steht in engem Zusammenhang mit der Entwicklung meteorologischer Kenntage, die eine anschauliche Sicht auf klimatische Änderungen zulassen. Die durchschnittliche jährliche Anzahl an Sommertagen und heißen Tagen nimmt deutlich zu. In der für Mannheim betrachteten Periode von 2021 bis 2050 ist beim Szenario RCP 8.5<sup>1</sup> mit im Mittel 8 zusätzlichen heißen Tagen/Jahr und 16 zusätzlichen Sommertagen/Jahr zu rechnen. Im aktuellen Zeitraum (1990 bis 2019) treten in Mannheim im Mittel bereits 17 heiße Tage pro Jahr auf. Somit ist die projizierte Anzahl schon erreicht und könnte bis 2050 eventuell sogar überschritten werden.

Die Stadt Mannheim legt entsprechend der strategischen Klimaschutzziele in ihrem Leitbild „Mannheim 2030“ besonderen Wert darauf, dass aufzustellende Bebauungspläne auf die Belange des Klimaschutzes und der Klimafolgenanpassung ausgerichtet werden, so dass die darin enthaltenen Festsetzungen diesen Zielen nicht entgegenstehen (STADT MANNHEIM 2019).

---

<sup>1</sup> Das Szenario RCP 8.5 weist einen starken Anstieg des Strahlungsantriebes auf, der sich bis zum Ende des Jahrhunderts nicht abschwächt und einen Anstieg der globalen Mitteltemperatur um ca. 4,8 C gegenüber dem Zeitraum 1985-2005 bewirken würde. Das Szenario RCP 8.5 wird auch als „Weiter wie bisher Szenario“ bezeichnet (GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH / ÖKOPLANA 2021).



Ergebnisse von numerischen Modellrechnungen zur sommerlichen Wärmebelastung im Planungsgebiet und in dessen Umfeld (**Abbildung 11**) belegen anhand von PET-Werten<sup>2</sup> (= gefühlte Wärmebelastung), dass an Sommertagen im Planungsumfeld in den gehölzüberstellten Flächen durch den Schattenwurf mit PET-Werten von ca. 25 - 32°C die niedrigste Wärmebelastung zu bestimmen ist. Auch über den kühlen Wasserflächen des Neckars ist die Wärmebelastung vergleichsweise gering (ca. 25 – 31°C).

Deutlich überwärmt zeigen sich hingegen alle versiegelten Flächen ohne großflächigen Verschattungen durch Bäume (z.B. Parkplätze auf dem WABCO-Gelände, Stellplatzflächen im Gewerbegebiet Neu-Edingen). Dort werden PET-Werte von 37°C bis über 41°C berechnet. Über den Wiesen und Ackerflächen im Oberfeld und am Planungsstandort sind in unbeschatteten Bereichen PET-Werte von ca. 33 – 39°C zu bilanzieren. Die bioklimatische Bedeutung von Bäumen wird offenbar.

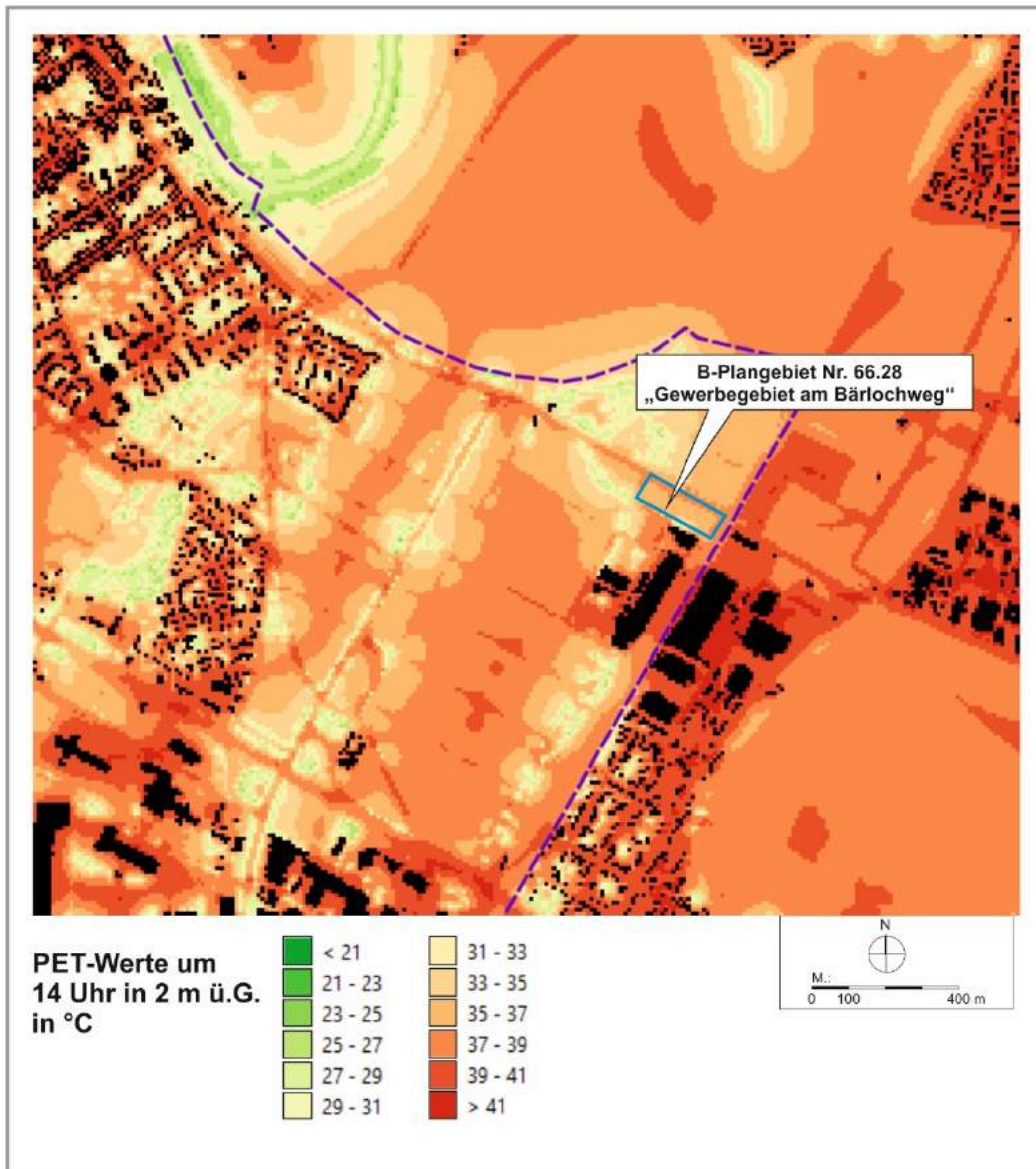
Zahlreiche Stadtklimastudien belegen, dass sich tagsüber intensiv aufgeheizte befestigte Areale nach Sonnenuntergang in den Sommermonaten nur verzögert abkühlen. Während über vegetationsbedeckten Bereichen in den Abendstunden die Luft- und Oberflächentemperaturen vergleichsweise rasch sinken, bleiben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

Die **Abbildung 12** dokumentiert anhand von Lufttemperatursimulationen die nächtliche Lufttemperaturverteilung im Planungsgebiet und in dessen Umfeld in einer sommerlichen Strahlungsnacht (GEO-NET UMWELTCONSULTING / ÖKOPLANA 2021).

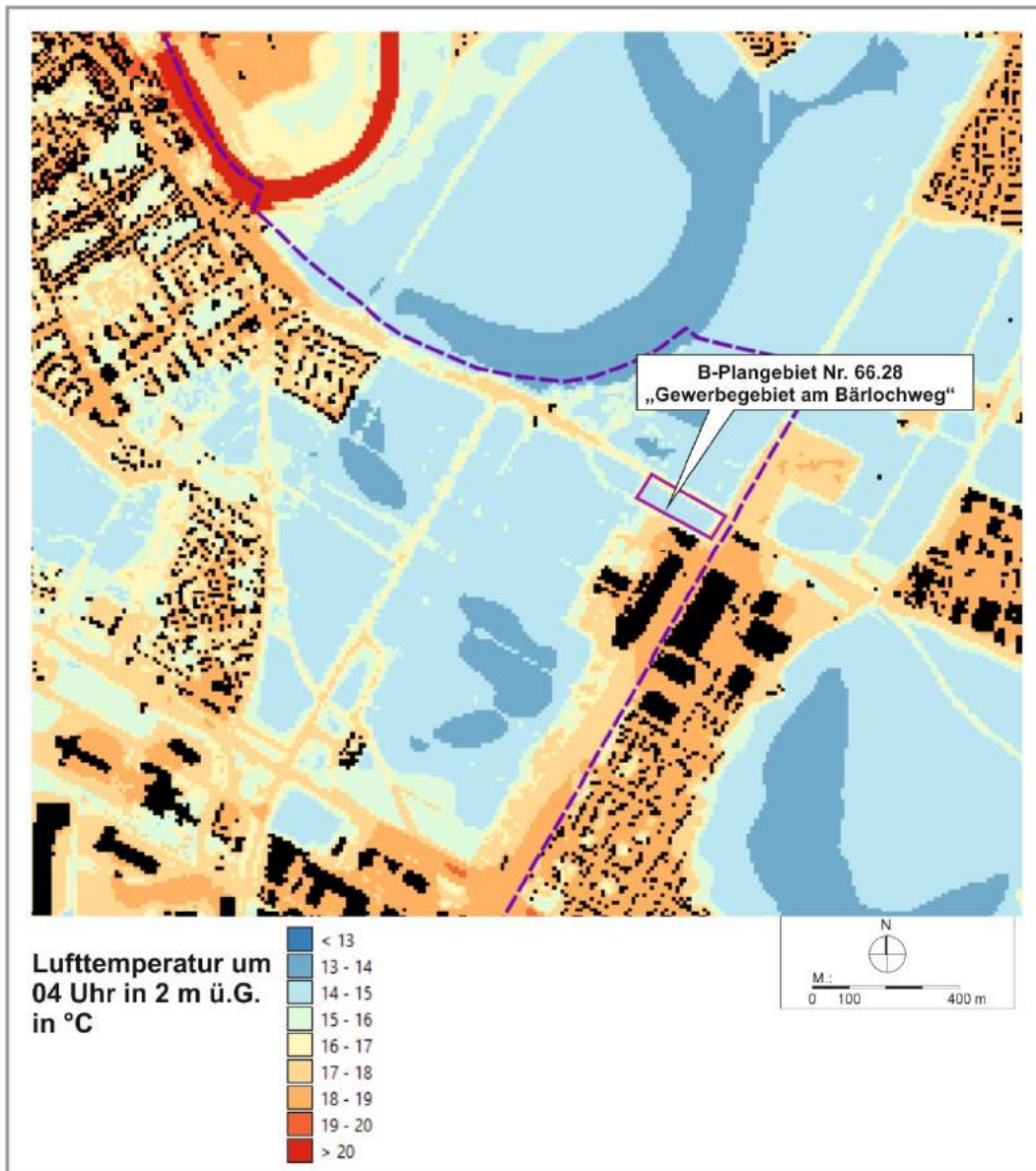
Die Lufttemperaturverteilung für den Zeitpunkt 04:00 Uhr (kurz vor Sonnenaufgang) zeigt, dass das Werksgelände von WABCO mit seinen versiegelten Flächen Bestandteil einer Südsüdwest-Nordnordost gerichteten Wärmezunge nördlich von Friedrichsfeld ist. Im Freiraumgefüge Oberfeld bzw. im potenziellen Planungsgebiet am Bärlochweg werden gegenüber dem Werksgelände um ca. 4 – 5°C niedrigere Lufttemperaturen simuliert. Von diesem thermischen Gunstpotenzial profitiert die an das Freiraumgefüge direkt angrenzenden Bebauung.

---

<sup>2</sup> Der PET-Wert (engl. Physiological Equivalent Temperature) ist ein biometeorologisches Bewertungsmaß (siehe VDI-Richtlinie 3787, Bl. 2), das den aktuellen meteorologischen Atmosphärenzustand in thermischer Hinsicht für den Menschen bewertbar macht. 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).



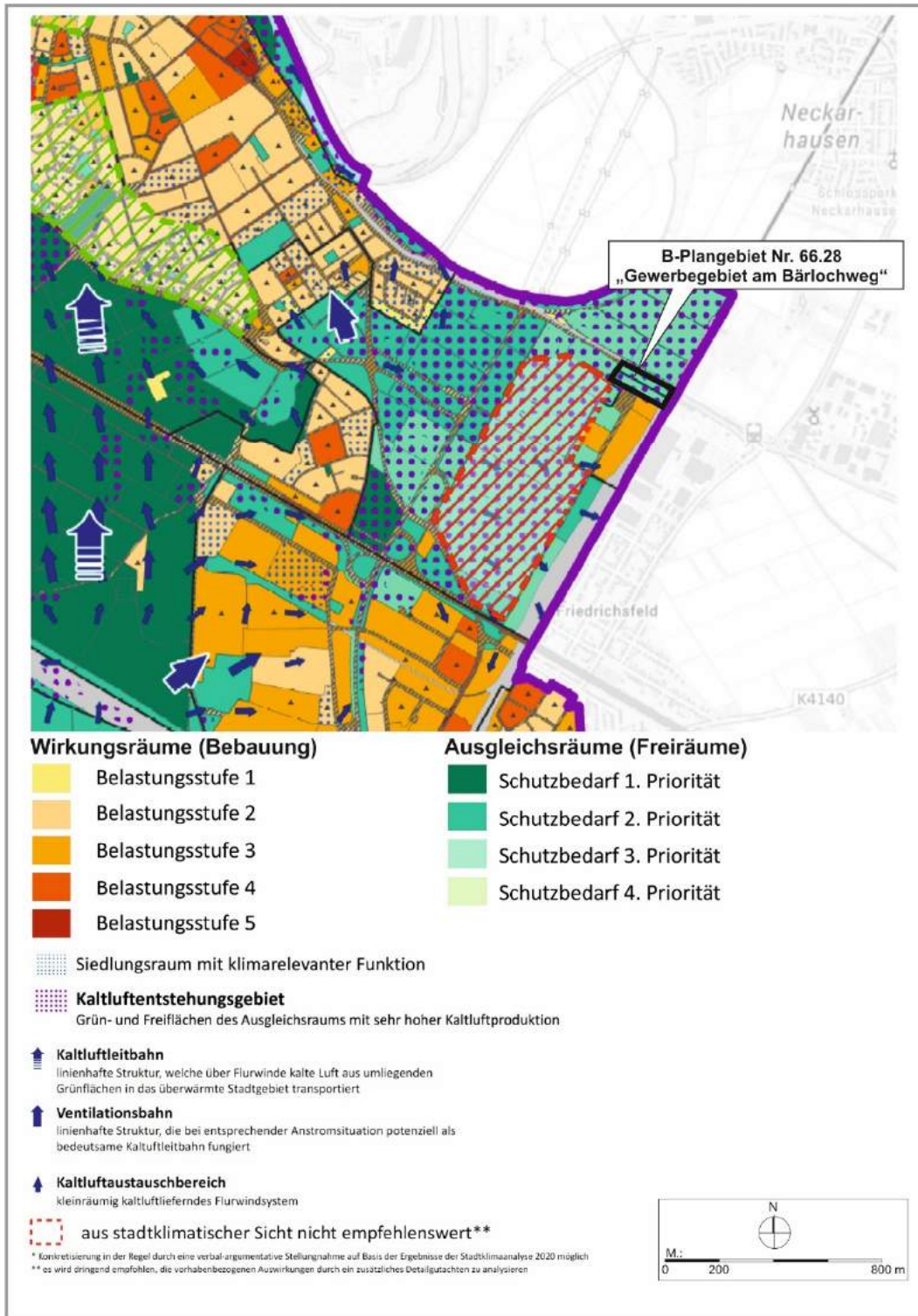
**Abbildung 11:** Ergebnisse mesoskaliger Modellrechnungen zur bioklimatischen Belastung an einem windschwachen Sommertag, PET-Werte gegen 14:00 Uhr (GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH. ÖKOPLANA (2021))



**Abbildung 12:** Ergebnisse mesoskaliger Modellrechnungen zur Lufttemperaturverteilung in einer windschwachen Sommernacht (GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH, ÖKOPLANA (2021))

Der Sicherung dieses Gunstpotenzials ist im Rahmen des Planungsprozesses „Gewerbegebiet am Bärlochweg“ Rechnung zu tragen. Entsprechend weist auch die Planungshinweiskarte der Stadtklimaanalyse Mannheim 2020 (**Abbildung 13**) darauf hin, dass das Planungsgebiet am Bärlochweg als Teil des Kaltluftentstehungsgebiets Oberfeld einen hohen Schutzbedarf (2. Priorität) gegenüber baulicher Inanspruchnahme hat. Eine großflächige Bebauung ist im Oberfeld entsprechend auszuschließen. Bei kleinräumigen baulichen Ergänzungen im Bestand oder in dessen unmittelbarer Nachbarschaft (Planungsgebiet / WABCO-Gelände) sind klimaökologisch wirksame Ausgleichsmaßnahmen zu berücksichtigen (Schaffung bzw. Sicherung öffentlicher Grünräume im Arbeitsumfeld, Dach- und Fassadenbegrünungen).





**Abbildung 13:** Stadtklimaanalyse Mannheim 2020 – Ausschnitt aus der Planungshinweiskarte (GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH. ÖKOPLANA (2021))

## 4 Numerische Modellrechnungen zur klimaökologischen Bewertung des vorgelegten Planungsentwurfs

---

Für das Aufzeigen der klimaökologischen Auswirkungen der geplanten Nutzungsänderungen im Bebauungsplangebiet Nr. 66.28 „Gewerbegebiet Bärlochweg“ werden mit Hilfe des mikroskaligen Klimamodells MISKAM für den Ist-Zustand und den Plan-Zustand (mit der angestrebten Bebauung nördlich des Bärlochwegs) die lokalen Kaltluftbewegungen/Belüftungsverhältnisse vergleichend analysiert. Ergänzend findet eine zusätzliche Neubebauung auf der WABCO-Teilfläche südlich des Bärlochwegs Eingang in die Berechnungen.

Das Modell MISKAM<sup>3</sup> kommt seit vielen Jahren im Gutachtensektor zum Einsatz und ist von der VDI validiert.

Das Modellgebiet (1.200 x 700 m zzgl. Randbereiche) wurde so groß gewählt, dass die Einflüsse der umliegenden Bebauung und Nutzungsstrukturen auf die lokalen Kaltluft-/Windbewegungen erfasst werden. Die Geländehöhen werden über ein digitales Geländemodell im 5 m-Raster (DGM\_5) vom LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (Auftragsnr. 10601611) bereitgestellt.

Die Bau- und Flächennutzungsstrukturen werden im vorliegenden Fall in einem Gitter (horizontal 5 m x 5 m, vertikal nicht-äquidistant 0.5 - 10 m) abgebildet. Vegetationsflächen werden über ihre Wuchshöhe, Blattflächendichte und Bedeckungsgrad definiert. Der Bedeckungsgrad wird mit 30 – 50% angesetzt.

Als meteorologische Randbedingung wird bei den Modellrechnungen eine typische sommerliche Strahlungsnacht mit schwachen ostnordöstlichen Regionalströmungen (2.0 m/s in einer Höhe von 15 m ü.G.) und wolkenlosem Himmel vorgegeben (siehe **Abbildung 9**). Die Luft ist im Nahbereich des WABCO-Geländes neutral geschichtet.

Im langjährigen Mittel treten im Mannheim an rund 65 Tagen im Jahr Strahlungsnächte auf.

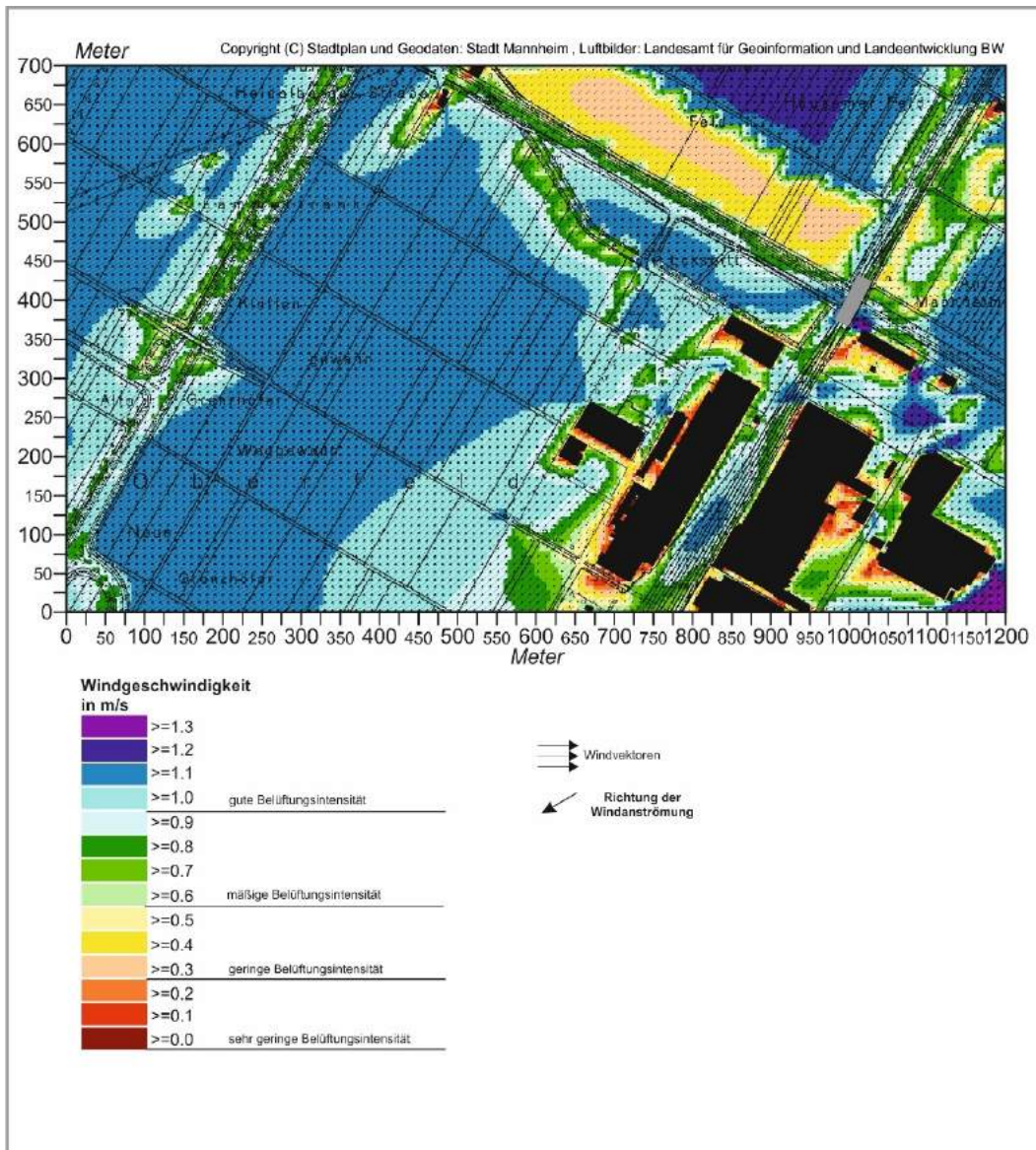
---

<sup>3</sup> **GIESE-EICHHORN (1998/2016)**: Handbuch zum prognostischen Strömungsmodell MISKAM. Warkernheim.  
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.

Auf die Begutachtung einer extrem windschwachen Situation mit Ausbildung von Flurwinden wird verzichtet, da dann die Auswirkungen der geplanten Bebauung auf den unmittelbaren Planungsstandort und das WABCO-Gelände begrenzt bleiben und keine Wohnbebauung betroffen ist.

Die **Abbildung 14** zeigt für den **Ist-Zustand** die bodennahen Windbewegungen (2 m ü.G.) bei vorherrschenden regionalen Ostnordost-Winden. Während über den Gebüsch-/Baumflächen nördlich der Seckenheimer Hauptstraße (L637) und der in relativer Tieflage verlaufenden OEG-Trasse mittlere Strömungsgeschwindigkeiten von ca. 0.3 - 0.5 m/s berechnet werden, stellen sich über den Ackerflächen am Planungsstandort mittlere Windgeschwindigkeiten von ca. 0.9 – 1.1 m/s ein. Im Bereich der WABCO-Bebauung kommt es im Nahbereich der Gewerbebauten zu Stau- und Windschatteneffekten, wodurch kleinräumig die Windgeschwindigkeit auf Werte von unter 0.3 m/s sinkt (= Tendenz zu Luftstagnation).

Im Bereich des Freiraumgefüges Oberfeld werden großflächig mittlere Windgeschwindigkeiten von ca. 1.1 m/s (2 m ü.G.) simuliert, was recht gut mit örtlichen Messungen von 1990/1991 übereinstimmt.



**Abbildung 14:** Ergebnisse mikroskaliger Windfeldsimulationen – Ist-Zustand. Nächtliche Windgeschwindigkeiten (2 m ü.G.) bei vorherrschenden ostnordöstlichen Regionalströmungen (1. Nachthälfte).

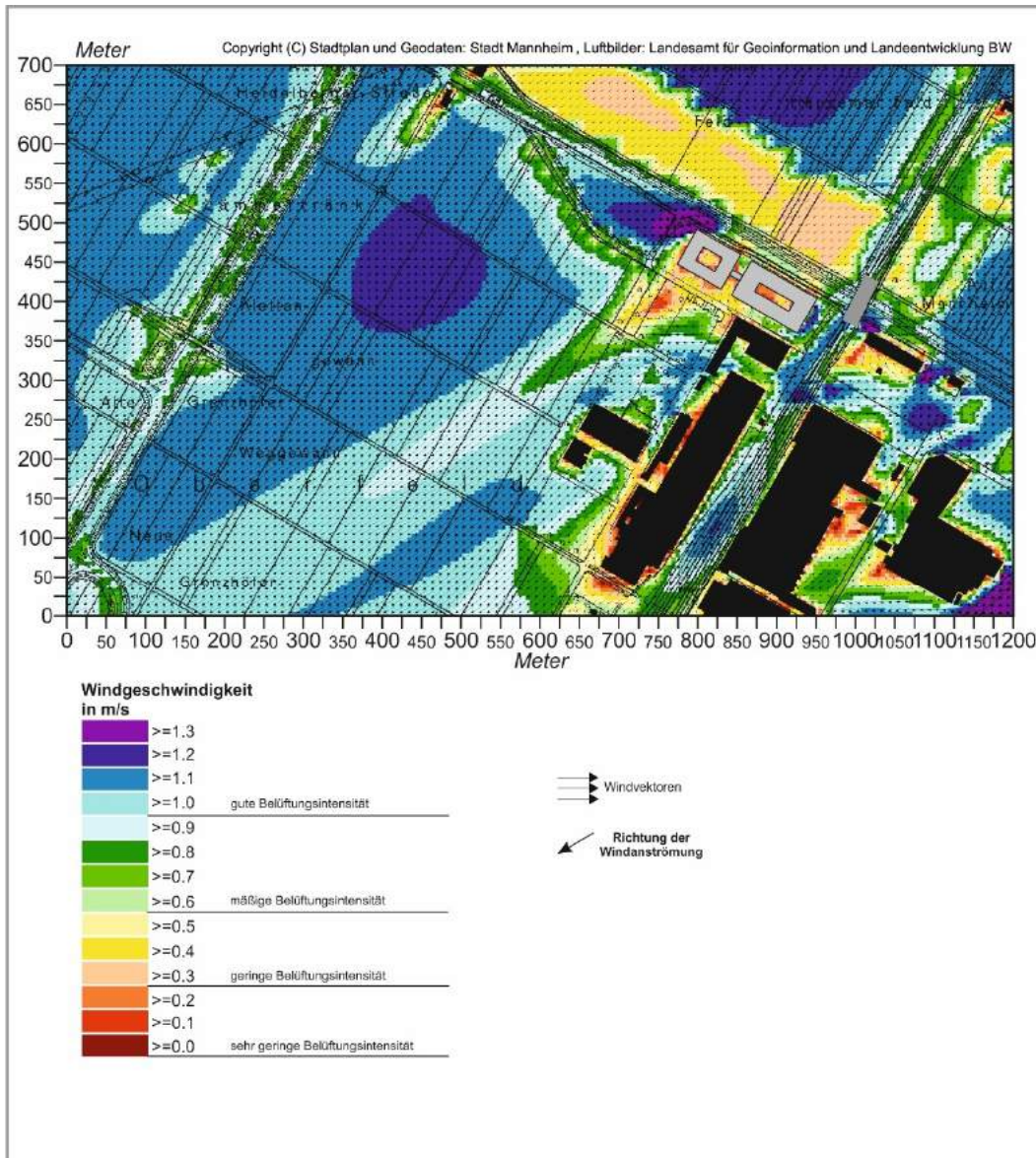


Mit Realisierung einer 16 m und 24 m hohen Bebauung am Planungsstandort (**Plan-Zustand**<sup>4</sup>, **Abbildungen 15** und **16.1**) macht sich eine zusätzliche Hinderwirkung bemerkbar. Im Planungsgebiet nimmt die Windgeschwindigkeit in der Höhenschicht 2 m ü.G. auf Werte von unter 0.6 m/s ab (= geringe Belüftungsintensität). In Lee-Lage (WABCO-Teilfläche) tritt kleinräumig vermehrt Luftstagnation auf. Im Freiraumgefüge Oberfeld zeigt sich bis in eine Entfernung von ca. 280 m zum Planungsgebiet am Bärlochweg eine Windabschwächung um ca. 0.2 – 0.4 m/s. Es verbleiben jedoch weiterhin großflächig „gute Belüftungsintensitäten“ von mindestens 1.0 m/s gesichert. Auch in der Höhenschicht 10 m ü.G. (**Abbildung 16.2**) bleiben deutliche planungsbedingte Windgeschwindigkeitsreduktionen im Wesentlichen auf das WABCO-Teilgebiet südlich des Bärlochwegs begrenzt. Über dem südwestlich anschließenden Freiraum Oberfeld bleibt eine vergleichsweise günstige Belüftungsintensität erhalten. Die Wohnbebauung von Seckenheim westlich des Planungsgebiets (Entfernung ca. 780 m) ist von keinen Strömungsmodifikationen betroffen. Gleiches gilt auch bei Berücksichtigung einer östlichen Anströmung.

In Richtung der nächstgelegenen Wohnbebauung von Neu-Edingen (Danziger Straße) sind bei Nord- und Nordwest-Winden als Folge der bereits bestehenden baulichen Strömungsbarrieren auf dem WABCO-Gelände und im Gewerbegebiet auf Neu-Edinger Gemarkung keine nennenswerten Strömungsmodifikationen zu erwarten

---

<sup>4</sup> Im Plan-Zustand ist die neue bzw. geplante Verkehrsführung im Bereich L637 / L597 nicht berücksichtigt.



**Abbildung 15:** Ergebnisse mikroskaliger Windfeldsimulationen – Plan-Zustand. Nächtliche Windgeschwindigkeiten (2 m ü.G.) bei vorherrschenden ostnordöstlichen Regionalströmungen (1. Nachthälfte).

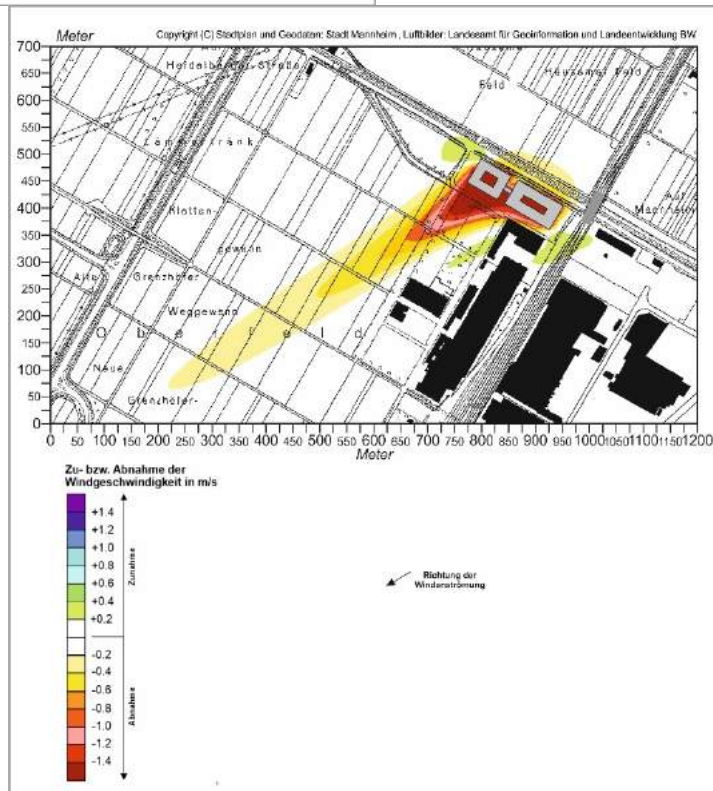
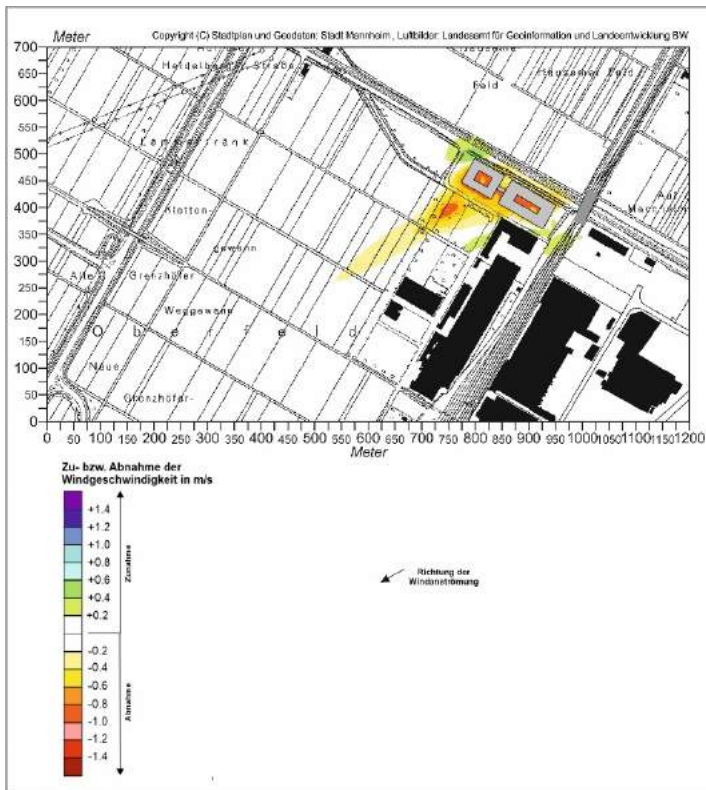
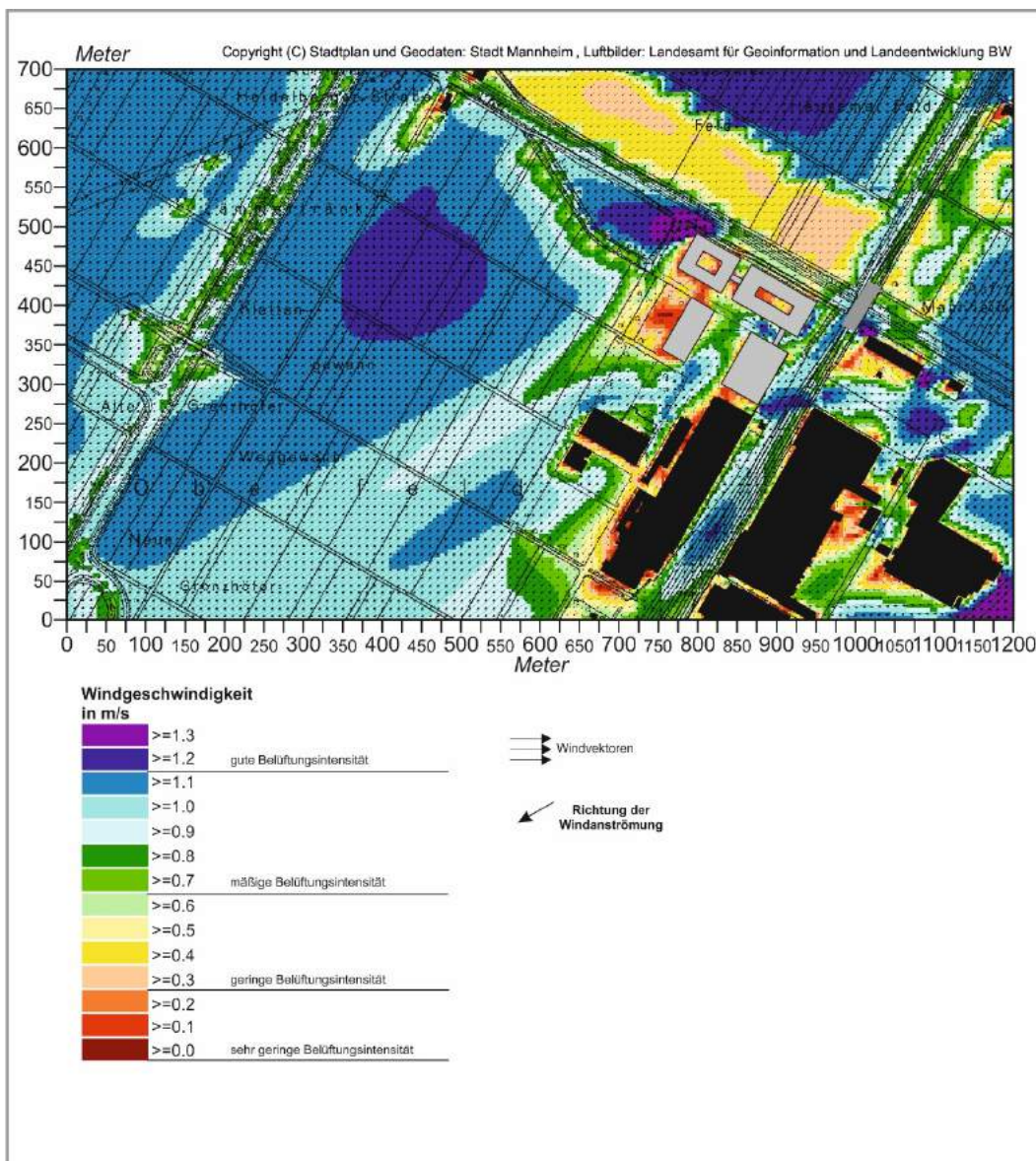


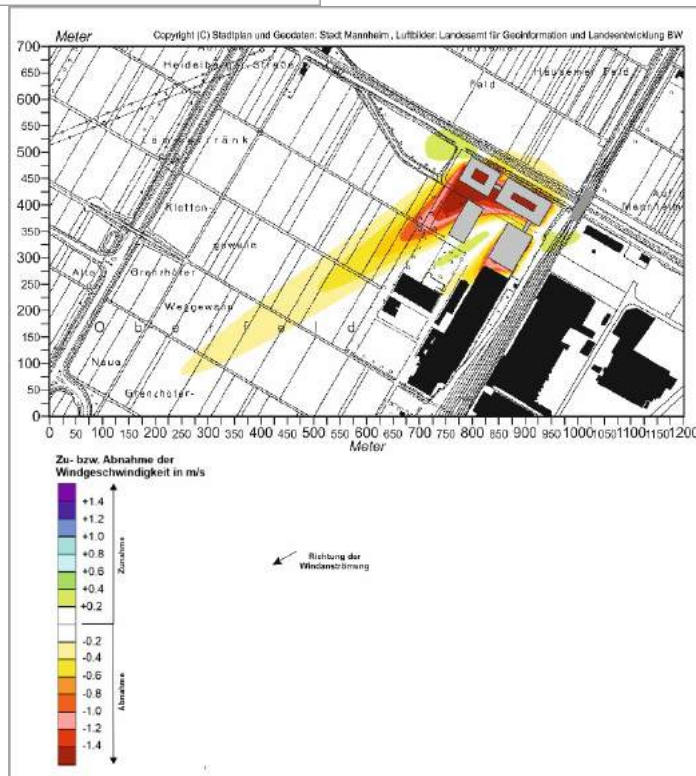
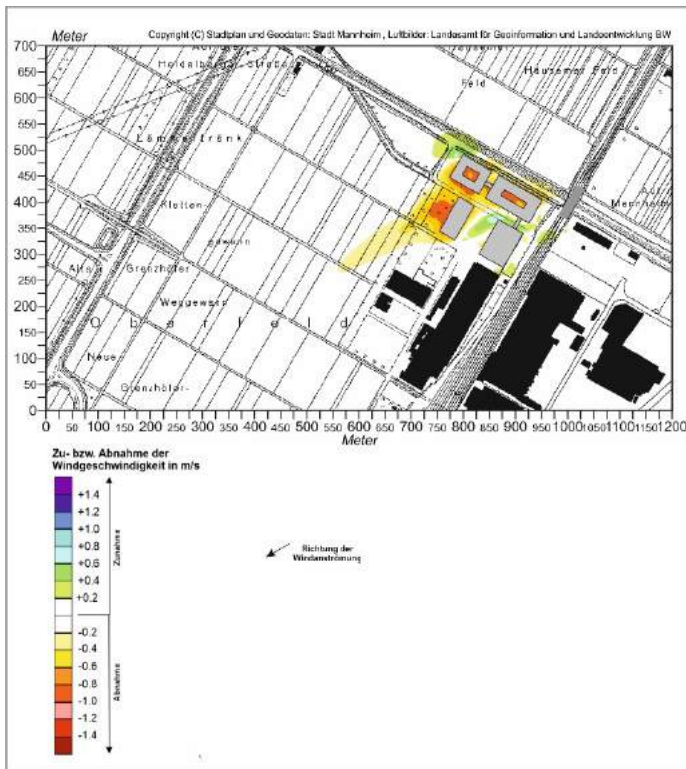
Abbildung 16.1, 16.2 : Ergebnisse mikroskaliger Windfeldsimulationen – Modifikation der Windgeschwindigkeiten durch den Plan-Zustand. 2 m ü.G. (oben), 10 m ü.G. (unten).



Legt man den Strömungssimulationen zusätzlich die angedachte Bebauung auf der WABCO-Teilfläche (Grundstück 2, siehe **Abbildung 4**) zu Grunde, so ist keine gravierende zusätzliche Einschränkung der lokalen Belüftungsintensitäten zu erwarten, da sich der potenzielle 3-geschossige Lagerbau und das Parkdeck bei vorherrschenden Ostnordost-Winden in direkter Lee-Lage zur geplanten Neubebauung nördlich des Bärlochwegs befindet (**Abbildungen 17, 18.1 und 18.2**).



**Abbildung 17:** Ergebnisse mikroskaliger Windfeldsimulationen – Plan-Zustand - Variante. Nächtliche Windgeschwindigkeiten (2 m ü.G.) bei vorherrschenden ostnordöstlichen Regionalströmungen (1. Nachthälfte).



**Abbildung 18.1, 18.2** : Ergebnisse mikroskaliger Windfeldsimulationen – Modifikation der Windgeschwindigkeiten durch den Plan-Zustand. – Variante 2 m ü.G. (oben), 10 m ü.G. (unten).



Bei vorherrschenden Ost-Winden bleiben die Lee-Effekte der geplanten Bebauung im Wesentlichen auf die Freiflächen östlich der L597 begrenzt und beeinträchtigen damit nicht die Belüftungsintensität in der Ortslage Seckenheim.

Die thermischen Verhältnisse in Bodennähe werden kleinräumig durch die bestehenden Nutzungen, insbesondere durch die Oberflächenstrukturen geprägt. Baumbestandene Vegetationsflächen führen in den Tagstunden bei wolkenarmem Himmel zu moderatem Ansteigen der Lufttemperatur und in den Nachtstunden zu deutlichen Abkühlungen. Flächendeckende, niedere Vegetationsflächen führen in den Nachtstunden zu weiter intensivierten Abkühlungen. Über künstlichen Oberflächen (Asphalt, Pflaster, Gebäude etc.) führt die Sonneneinstrahlung zu intensiver Erwärmung der unteren Luftschichten, sodass ein deutlicher Anstieg der Lufttemperatur in den Tagstunden und eine verminderte und verzögerte Abkühlung in den Nachtstunden zu beobachten ist.

Durch die geplante Nutzungsänderung im Bereich des Bebauungsplangebiets „Gewerbegebiet Bärlochweg“ mit der Überführung bisher landwirtschaftlich genutzter Flächen in bauliche Nutzungen ändern sich kleinräumig auch die bodennahen Lufttemperaturen. Über den neu versiegelten Oberflächen ist in den Tagstunden eine intensivere Erwärmung zu erwarten. Die Auswirkungen der Lufttemperaturerhöhungen bleiben überwiegend auf das Plangebiet beschränkt, da der am Tag recht intensive vertikale und horizontale Luftaustausch keine markante Ausbildung einer Warmluftfahne zulässt.

Für den Nachweis der thermischen Auswirkungen der geplanten Bebauung am Bärlochweg auf die Umgebung in sommerlichen Strahlungsnächten kann auf die Modellrechnungen der Stadtklimaanalyse Mannheim 2020 (siehe **Abbildung 12**) zurückgegriffen werden. Daraus ist zu entnehmen, dass sich die Auswirkungen der nachweisbaren Temperaturerhöhung durch Umnutzungen von Flächen der hier betrachteten Größe auf einen Bereich von ca. 50 – 200 m begrenzt und damit keine empfindlichen Nutzungen (Wohnbebauung) betreffen. Die verhältnismäßig deutlichsten Auswirkungen sind dabei in den Abendstunden zu erwarten, in denen die versiegelten Bereiche gegenüber Landwirtschaftsflächen verringerte Abkühlungen aufweisen. Der Temperaturunterschied in den unmittelbar benachbarten Geländelagen kann mit ca. 3 - 4°C angegeben werden und nimmt mit weiterer Entfernung (> 50 m) rasch ab. In den nächstgelegenen Wohngebieten (Neu-Edingen und Seckenheim) sind aufgrund der Abstände zum Planungsgebiet keine messbaren planungsbedingten Änderungen der Lufttemperaturen zu erwarten.

## 5 Abschließende klimaökologische Bewertung

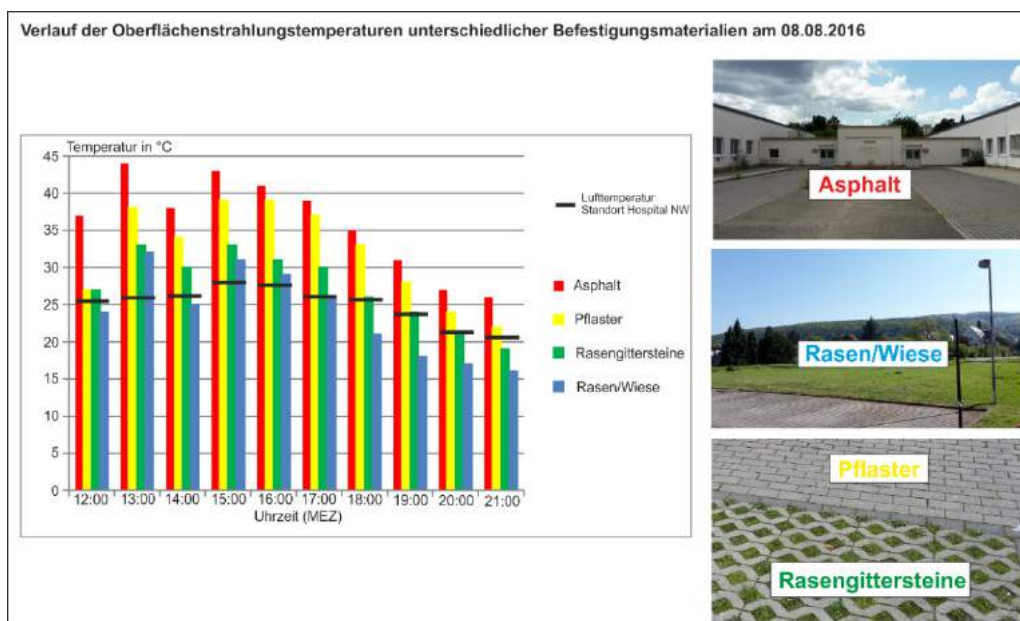
---

Für die Betrachtungen zu lokalklimatischen Auswirkungen der angestrebten Planung am Bärlochweg südlich der Seckenheimer Hauptstraße (L637) wurde die vorgelegte Planung des Architekturbüros SCHMIDT PLOECKER ARCHITEKTEN PARTG MBB berücksichtigt. Mit den durchgeführten Strömungssimulationen wurde festgestellt, dass die bestehende örtliche Belüftungsintensität am Tag und in der Nacht planungsbedingt nur kleinräumig abnimmt, weshalb der Luftmassenaustausch in den nächstgelegenen Wohngebieten von Neu-Edingen und Seckenheim nicht beeinträchtigt wird.

Auch bezüglich der thermischen / bioklimatischen Umgebungsbedingungen gehen von der Planung (inkl. potenzieller baulicher Ergänzung auf dem WABCO-Teilgebiet) keine kleinklimatischen Zusatzbelastungen aus, die in der Ortslage Seckenheim nachweisbar sind. Gleiches gilt für die Wohnbebauung in Neu-Edingen.

Wie in Kap. 2 angeführt ist das Bebauungsplangebiet Nr. 66.28 „Gewerbegebiet Bärlochweg“ im Einheitlichen Regionalplan Rhein-Neckar (2014) als Vorbehaltsgebiet für die Landwirtschaft mit hoher bis sehr hoher klimaökologischer Bedeutung dargestellt (<https://www.m-r-n.com>). Daher sind trotz der räumlich nur eng begrenzten klimaökologischen Negativeffekte der geplanten Bebauung thermisch wirksame Ausgleichsmaßnahmen zu fordern.

Damit auch am Planungsstandort günstige thermische / bioklimatische Umgebungsbedingungen gesichert werden, sollten ergänzende die Zufahrten und Zugänge auf das nur notwendige Maß reduziert werden und möglichst mit hellen (Oberflächen-)Pflasterbelägen befestigt werden. Wie **Abbildung 19** zeigt, weisen graue Pflasterbeläge gegenüber schwarzen Asphaltflächen deutlich niedrigere Oberflächentemperaturen auf.



**Abbildung 19:** Oberflächentemperaturen unterschiedlicher Bodenbedeckungsarten  
(Aufnahme: ÖKOPLANA, AUS: GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH, ÖKOPLANA 2017)

Die laut Mannheimer Baumschutzsatzung zu sichernden Gehölze sind bei den Planungen zu berücksichtigen und wo möglich zu ergänzen. Laubbäume wirken in doppelter Hinsicht positiv auf das lokale Mikroklima: Zum einen verschatten sie den öffentlichen Raum oder Gebäude und reduzieren somit tagsüber die Aufheizung dieser Oberflächen. Zum anderen wirkt die Verdunstung durch ihr Blattwerk kühlend. Bäume können somit die Hitzebelastung am Tag deutlich reduzieren. Dies wird anhand der Berechnungen zum Bioklima (**Abbildung 11**) dokumentiert.

Die Intensität des kühlenden Verdunstungseffektes ist stark abhängig von der Wasserverfügbarkeit. Wird ein Baum in Trockenperioden bewässert, kann er mehr Wasser verdunsten und der Kühleffekt ist größer als bei einem unbewässerten Baum, dem der ausgetrocknete Boden kaum Wasser liefert.

Daher kommt es zur Reduktion städtischer Hitze durch Bäume nicht nur auf die Anzahl der Bäume an, sondern auch auf die Pflege und eine sorgfältige Vorbereitung bzw. Neugestaltung der Pflanzgruben an. So kann zum Beispiel durch den Einsatz von Baumrigolen der Wasserhaushalt eines Baumes optimiert werden. In der Rigole kann Niederschlagswasser temporär zurückgehalten und gespeichert werden, sodass es zu einem späteren Zeitpunkt zur Bewässerung des Baumes eingesetzt werden kann.

Als weitere Maßnahme zur Reduktion der Wärmeabstrahlung der neuen großvolumigen Gebäudekomplexe sind Fassadenbegrünungen zu empfehlen (siehe **Abbildung 20**). Begrünte Fassaden heizen sich weniger auf als herkömmliche Fassaden, wodurch sie weniger Wärme an den umliegenden Stadtraum abgeben. Gleichzeitig bewirkt der Verdunstungseffekt der Vegetation eine weitere Abkühlung. Zusätzlich reduziert sich durch den Schattenwurf der Vegetation auf die Hauswand und die Luftschicht im Zwischenraum die Wärmeaufnahme des Gebäudes. Somit kann durch Fassadenbegrünung sowohl der thermische Komfort in den angrenzenden Freiräumen als auch im Gebäudeinneren verbessert werden. 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. Grundsätzlich kann bei Fassadenbegrünung zwischen einer bodengebundenen und einer fassadengebundenen Begrünung unterschieden werden.



**Abbildung 20:** *Beispielhafte Fassadenbegrünung (Bild freigegeben von: ©VERTIKO GmbH)  
<https://www.vertiko.de/begrueenungen-loesungen/living-wall-outdoor/>*

Des Weiteren ist bei den Neubauten eine Dachbegrünung vorzusehen. Die Begrünung von Dächern wirkt sich zusätzlich positiv auf das Innenraumklima aus: Das Dach heizt sich weniger auf, was auch zu einer geringeren Aufheizung der Räume im Dachgeschoss führt. Zusätzlich wirkt die Substratauflage dämmend. Eine besondere Form der Dachbegrünung stellt das Retentions Gründach dar, das im vorliegenden Fall empfohlen wird. Hierbei wird der Ablauf der Dachfläche mit einem Drosselement versehen, wodurch gezielt eine größere Regenmenge auf dem Dach zurückgehalten werden kann, als bei „normalen“ Gründächern (die Dachkonstruktion muss auf die zeitweilige Belastung mit Wasser ausgelegt sein).

Das gespeicherte Wasser kann einerseits zur Bewässerung der Dachbegrünung genutzt werden, aber auch zeitlich verzögert im Gebäudeumfeld einer Versickerungsanlage oder der Kanalisation zugeführt werden.

Die Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers erfolgt in einem separaten Stauraum unterhalb der Begrünung, die entweder intensiv oder extensiv sein kann. Da die Vegetation auf Gründächern Feinstaub und Schadstoffe binden kann, trägt die Maßnahme auch zur Verbesserung der Luftqualität bei.

Des Weiteren können Gründächer auch positive Wechselwirkungen zwischen Klimaanpassung und Klimaschutz erzeugen. Eine Dachbegrünung schließt die energiewirtschaftliche Nutzung des Daches nicht aus. Durch die Verdunstungskühlung der Vegetation kann der Ertrag von Fotovoltaikanlagen sogar gesteigert werden, da diese einen höheren Wirkungsgrad aufweisen, wenn sie sich weniger aufheizen.

Bei intensiv begrünten Dächern werden ca. 62 - 67% der eingestrahnten Energie in latente Wärme umgesetzt. Diese steht dann nicht mehr zur Erwärmung der Umgebungsluft zur Verfügung. Die Lufttemperatur über den Dächern (0.5 m) ist daher um ca. 0.6 – 1.5 K kühler (PFOSER ET AL. 2013).

**Fazit:**

Das vorgelegte Planungskonzept lässt in seiner klimaökologischen Gesamtbilanz keine gravierenden klimaökologischen Negativeffekte erwarten, die einer Realisierung grundsätzlich entgegenstehen. Unvermeidbare thermische Beeinträchtigungen können bei Berücksichtigung der empfohlenen Begrünungsmaßnahmen reduziert werden.

Soll zusätzlich die geplante Bebauung auf der WABCO-Teilfläche realisiert werden, sind auch dort die o.a. grünordnerischen Ausgleichsmaßnahmen zu berücksichtigen.



.....  
gez. Achim Burst (Dipl.-Geogr.)  
ÖKOPLANA

Mannheim, den 08. Februar 2022



---

## Literaturverzeichnis/weiterführende Schriften

---

**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 (2009):** Analyse der klima- und immissionsökologischen Funktionen für das Gebiet der Metropolregion Rhein-Neckar auf Basis einer GIS-gestützten Modellierung von stadtklimatisch und lufthygienisch relevanten Kenngrößen mit dem 3D-Klimamodell FITNAH. 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.

**GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH / ÖKOPLANA (2021):** Stadtklimaanalyse Mannheim 2020. Hannover. Mannheim.

**INFRASTRUKTUR & UMWELT PROFESSOR BÖHM UND PARTNER (2019):** Anpassung an den Klimawandel in Mannheim. Darmstadt. Mannheim.

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

**ÖKOPLANA (1998):** Klimaökologische Analyse im südöstlichen Stadtgebiet von Mannheim

**ÖKOPLANA (2010):** Stadtklimaanalyse Mannheim 2010. Mannheim.

**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.

**STADT MANNHEIM (2019):** Beschlussvorlage V089/2019. Mannheim

**STADT MANNHEIM (2019):** Leitbild Mannheim 2030. Mannheim.

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

**VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (2020):** VDI 3787, Bl. 8. Umweltmeteorologie - Stadtentwicklung im Klimawandel. Düsseldorf.

**VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (2021-ENTWURF):** VDI 3787, Bl. 2. Umweltmeteorologie - Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung der thermischen Komponente des Klimas. Düsseldorf.