ÖKOPLANA

KLIMAÖKOLOGIE
LUFTHYGIENE
UMWELTPLANUNG

KLIMAGUTACHTEN ZUM BEBAUUNGSPLAN 61.32.04.30.00 WESTSTADT -KURFÜRSTEN-ANLAGE- IN HEIDELBERG

Auftraggeber:

Stadt Heidelberg

Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
D-69117 Heidelberg

Bearbeitet von:

Dipl.-Geogr. Achim Burst
Dr.rer.nat. Sonja Burst

Mannheim, den 14. August 2008

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

Geschäftsführer:
Dipl.-Geogr. Achim Burst

www.oekoplana.de

Deutsche Bank Mannheim
Kto.-Nr. 0 460 600
BLZ 670 700 24

Inhalt Seite

1	**Fragestellung**	**1**
2	**Flächennutzung / Planungskonzept**	**3**
3	**Untersuchungsmethodik**	**4**
4	**Klimaökologische Funktionsabläufe**	**5**
4.1	Allgemeine klimatische Bedingungen im Raum Heidelberg	5
4.2	Ortsspezifisches Strömungsgeschehen und Ventilation	7
4.3	Thermische Situation bei klimaökologisch relevanten Strahlungswetterlagen	10
4.3.1	Ergebnisse der Thermalkartierung von 1999	11
4.3.2	Ergebnisse von mobilen Messungen zur flächendeckenden Erfassung der Lufttemperatur	13
5	**Zusammenfassende Darstellung der klimaökologischen Funktionsabläufe im Planungsgebiet und in dessen Umfeld**	**15**
6	**Einfluss der geplanten städtebaulichen Umgestaltung im Planungsgebiet auf das ortsspezifische Strömungsgeschehen und die thermischen Umgebungsbedingungen - numerische Modellrechnungen**	**18**
6.1	Modellrechnungen zu strömungsdynamischen Aspekten der Planung	20
6.1.1	Luftströmungen aus nördlichen Richtungssektoren	21
6.1.2	Luftströmungen aus östlichen Richtungssektoren	23
6.1.3	Luftströmungen aus ostnordöstlichen Richtungssektoren	24
6.1.4	Luftströmungen aus westsüdwestlichen Richtungssektoren	25
6.2	Modellrechnungen – Thermische Situation	26
7	**Zusammenfassung, Beurteilung und Planungsempfehlungen**	**27**
8	**Quellenverzeichnis / weiterführende Literatur**	**34**

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Planungsgebietes im Stadtgebiet von Heidelberg

Abb. 2.1: Bebauungsplanentwurf Nr. 61.32.04.30.00 vom 20.03.2008

Abb. 2.2: Bebauungsplanentwurf Nr. 61.32.04.30.00 vom 20.03.2008, Legende

Abb. 3: Planungsgebiet und dessen Umfeld – fotografische Dokumentation

Abb. 4: Lage der Klimamessstationen

Abb. 51: Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und mittlere Geschwindigkeit. Zeitraum: Mai 1989 – Mai 1992, alle Tage

Abb. 6: Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und mittlere Geschwindigkeit. Zeitraum: Mai 1989 – Mai 1992, Strahlungstage - Sommerhalbjahre

Abb. 7: Thermalbildaufnahme vom 03.09.1999, 20:35 – 22:15 Uhr

Abb. 8: Flächenhafte Verteilung der Lufttemperatur am 15.05.1989, 22:00 Uhr

Abb. 9: Flächenhafte Verteilung der Lufttemperatur am 16.05.1989, 01:00 Uhr

Abb. 10: Klimafunktionskarte

Abb. 11: Modellgebiet – Ist-Zustand

Abb. 12: Modellgebiet – Plan-Zustand

Abb. 13.1: Strömungssimulation – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 13.2: Strömungssimulation – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren

Abb. 13.3: Strömungssimulation – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.). Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 14.1: Strömungssimulation – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 14.2: Strömungssimulation – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren

Abb. 14.3: Strömungssimulation – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.). Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 15.1: Strömungssimulation – Differenzendarstellung. Plan-Zustand – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 15.2: Strömungssimulation – Differenzendarstellung. Plan-Zustand – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.). Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 16.1: Strömungssimulation – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 16.2: Strömungssimulation – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren

Abb. 16.3: Strömungssimulation – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.). Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 17.1: Strömungssimulation – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 17.2: Strömungssimulation – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren

Abb. 17.3: Strömungssimulation – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.). Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 18.1: Strömungssimulation – Differenzendarstellung. Plan-Zustand – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 18.2: Strömungssimulation – Differenzendarstellung. Plan-Zustand – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.). Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 19.1: Strömungssimulation – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 19.2: Strömungssimulation – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren

Abb. 19.3: Strömungssimulation – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.). Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 20.1: Strömungssimulation – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 20.2: Strömungssimulation – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren

Abb. 20.3: Strömungssimulation – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.). Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 21.1: Strömungssimulation – Differenzendarstellung. Plan-Zustand – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 21.2: Strömungssimulation – Differenzendarstellung. Plan-Zustand – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.). Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 22.1: Strömungssimulation – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 22.2: Strömungssimulation – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren

Abb. 22.3: Strömungssimulation – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.). Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 23.1: Strömungssimulation – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 23.2: Strömungssimulation – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren

Abb. 23.3: Strömungssimulation – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.). Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 24.1: Strömungssimulation – Differenzendarstellung. Plan-Zustand – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 24.2: Strömungssimulation – Differenzendarstellung. Plan-Zustand – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.). Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Abb. 25: Simulation der potenziellen Lufttemperatur – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G., Tagsituation (14:00 Uhr)

Abb. 26: Simulation der potenziellen Lufttemperatur – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G., Tagsituation (14:00 Uhr)

Abb. 27: Simulation der potenziellen Lufttemperatur – Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G., Nachtsituation (22:00 Uhr)

Abb. 28: Simulation der potenziellen Lufttemperatur – Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.). Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G., Nachtsituation (22:00 Uhr)

KLIMAGUTACHTEN ZUM BEBAUUNGSPLAN 61.32.04.30.00 WESTSTADT -KURFÜRSTEN-ANLAGE- IN HEIDELBERG

1 Fragestellung

Die Stadt Heidelberg plant die Entwicklung der Kurfürsten-Anlage als durchgängige Allee vom Bahnhof zum Adenauerplatz. Hierzu soll das Areal zwischen Römerkreis und Adenauerplatz südlich der Kurfürsten-Anlage (B-Plangebiet 61.32.04.30.00) städtebaulich neu entwickelt werden (**Abbildung 1**).

Auf der Basis der stadtentwicklungspolitischen Zielsetzungen der Stadt Heidelberg wurde für das Planungsgebiet im Jahr 2005 ein städtebaulicher Ideenwettbewerb durchgeführt. Auf Grundlage des Siegerentwurfs wurde ein städtebauliches Konzept entwickelt, das nun Grundlage für den Bebauungsplan „Kurfürsten-Anlage“ ist (STADT HEIDELBERG 2008) – **Abbildungen 2.1, 2.2**.

Das Planungskonzept sieht den Bau von insgesamt 7 Gebäuden bzw. Gebäudeblöcken entlang der Kurfürsten-Anlage vor. Die zur Kurfürsten-Anlage orientierten Gebäudeteile sollen bis zu 6 Geschosse aufweisen und hin zur südlich gelegenen Bahnhofstraße überwiegend auf 4 bis 5 Geschosse reduziert werden.

In der Bahnhofstraße sollen die heutigen Mittelparkplätze (**Abbildung 3**) zumindest teilweise durch Längsparkplätze ersetzt werden. Hierdurch kann die Straßenbreite um ca. 1/3 auf 20 m reduziert werden. Durch die Verschlankung der öffentlichen Verkehrsfläche und die Neudefinition der nördlichen Fassadenkante kann die westliche Bahnhofstraße zu einem städtisch geprägten Straßenzug aufgewertet werden (STADT HEIDELBERG 2008).

Durch den veränderten Straßenquerschnitt und die modifizierte Bebauung gibt es nun von Seiten der Anwohner Befürchtungen, dass sich die ortsspezifischen Belüftungsverhältnisse und die thermischen Umgebungsbedingungen nachteilig verändern werden.

Im Zusammenhang mit dem anstehenden Planungsprozess bedarf es daher einer differenzierten Analyse der lokalen klimatischen Gegebenheiten.

Wie vorliegende Klimauntersuchungen[1] belegen, ist für das Klimageschehen im Umfeld des Planungsgebietes nicht nur die Lage im Einflussbereich des Neckartalabwindes, sondern auch die kleinräumige Bau- und Flächennutzungsstruktur von Bedeutung. Als kleinste Einheiten bestimmen wesentlich Baukörper (Bauweise und Oberflächenmaterialien), Straßenräume sowie Freiräume, die sich zwischen Baukörpern oder innerhalb von Baublöcken ergeben, die ortsspezifischen klimaökologischen Funktionsabläufe.

Die Wechselwirkungen zwischen Freiräumen und Bebauung bewirken, dass innerhalb unterschiedlicher Baustrukturen und Flächennutzungstypen kleinräumige klimaökologische Modifikationen auftreten, die in ihrer Summenwirkung über den Ort ihres Entstehens hinauswirken können.

Mit der veränderten Bebauungsstruktur entlang der Kurfürsten-Anlage geht eine kleinräumige Modifikation der horizontalen und vertikalen Ventilationsverhältnisse einher. Da das kleinräumige, ortsspezifische Windfeld wesentlich die bioklimatischen Verhältnisse steuert, ist zu prüfen, ob und in welcher Intensität sich durch die potenzielle Neubebauung die Durchlüftungs- bzw. Belüftungsverhältnisse und die thermischen Umgebungsbedingungen in den angrenzenden Straßenzügen nachteilig verändern.

Vom Stadtplanungsamt der Stadt Heidelberg wurden daher folgende Fragestellungen formuliert:

- Wie stellen sich die ortsspezifischen Belüftungsverhältnisse sowie die thermischen/bioklimatischen Umgebungsbedingungen vor und nach Realisierung der Planungen dar?
- Sind die vorgesehenen klimaökologischen Ausgleichsmaßnahmen Baumpflanzungen, Dachbegrünungen) ausreichend, um mögliche klimatische Negativeffekte aufzufangen?

---

[1] **KRAMER, S. (1991):** Stadtklimatologische Untersuchungen in Heidelberg: Fallstudien Altstadt und Weststadt. Geogr. Institut der Univ. Heidelberg. Heidelberg.

KARRASCH, H. ; ÖKOPLANA (1995): Stadtklima 1995. Hrsg. Stadt Heidelberg – Amt für Umweltschutz und Gesundheitsförderung. Heidelberg.

BURST, S. (1997): Das sommerliche Humanbioklima von Heidelberg. Dissertation am Geogr. Institut der Univ. Heidelberg. Heidelberg.

2 Flächennutzung / Planungskonzept

Das rd. 7.2 ha große Plangebiet zwischen Römerkreis und Adenauerplatz sowie zwischen Kurfürsten-Anlage und Bahnhofstraße (**Abbildung 2.1**) soll unter Einbeziehung des zu erhaltenden Bestandes eine neue städtebauliche Struktur erhalten.

Für das bislang weitgehend überbaute und versiegelte Plangebiet (siehe **Abbildung 3**) sieht die Planung insgesamt 7 neue Gebäude oder Gebäudeblöcke vor, die sich an der südlichen Gebäudekante des Crowne Plaza Hotels orientieren.

Die geplanten Gebäude werden durch mehrere in Nord-Süd-Richtung verlaufende öffentliche Verkehrsflächen (Breite ca. 16 m) voneinander getrennt, die neue Verbindungsachsen zwischen Weststadt und Bergheim schaffen. Auch der Raumbezug zwischen Weststadt und dem Stadtpark im Bereich der Stadtbücherei wird hierdurch verbessert.

Entlang der Kurfürsten-Anlage ist eine bis zu 6-geschossige Bauweise möglich (Bestand max. 5-geschossig). Zur südlich gelegenen Bahnhofstraße ist eine Abstaffelung auf 4 bis 5 Geschosse vorgesehen.
Für den westlichen Kopfbau am Römerkreis, das neu geplante Verwaltungszentrum im Bereich des heutigen Finanzamtes und des Amtsgerichts sowie den geplanten Gebäudekörper auf der nördlichen Seite des neuen Quartiersplatzes sind maximal 6 Vollgeschosse zulässig. Der östlich des neuen Quartiersplatzes gelegene Bau soll maximal 4-geschossig sein, um eine Staffelung der Platzrandbebauung zu ermöglichen.

In der Bahnhofstraße sollen die heutigen Mittelparkplätze zumindest teilweise durch Längsparkplätze ersetzt werden. Hierdurch wird die Straßenbreite um ca. 1/3 auf 20 m reduziert.

Trotz Straßenverengung kann die Mittelbaumreihe in der Bahnhofstraße zwischen Goethestraße und Rohrbacher Straße teilweise erhalten werden. Zur grüngestalterischen Aufwertung der Bahnhofstraße ist zwischen Goethestraße und Römerkreis eine neue Baumreihe am nördlichen Straßenrand vorgesehen.
In der Summe werden deutlich mehr Bäume gepflanzt als entfernt. Nach vorliegenden Informationen sollen 24 Straßenbäume durch 56 Neupflanzungen ersetzt werden (STADT HEIDELBERG 2008).

Zur Minimierung von Belastungen des Klima-, Wasser- und Energiehaushaltes sind 80% aller Dachflächen extensiv zu begrünen. Alternativ kann der Anteil der Dachbegrünung auf 50% aller Dachflächen reduziert werden, soweit Anlagen zur Nutzung der Solarenergie vorgesehen werden.

Die Flächenbilanz (Ist- und Plan-Zustand) kann nachfolgender Tabelle entnommen werden.

Tabelle 1: *Flächenbilanz (STADT HEIDELBERG 2008)*

Flächennutzung	Bestand	Planung
Öffentliche Verkehrsfläche, Plätze und schmales Begleitgrün	53.222 m²	47.337 m²
Gebäude (ohne Lichthöfe)	18.483 m²	19.959 m²
Innenhöfe, ggf. überdacht	-	4.409 m²
Summe	**71.705 m²**	**71.705 m²**

3 Untersuchungsmethodik

Das planungsbezogene Klimagutachten zur geplanten städtebaulichen Umgestaltung des Areals zwischen Kurfürsten-Anlage und Bahnhofstraße kann auf Erkenntnissen bereits vorliegenden Klimauntersuchungen aufbauen.

Neben einer projektbezogenen Aufbereitung und Darstellung vorhandener Daten zum Wind- und Temperaturfeld werden zur Erarbeitung fachlich fundierter Aussagen und planungsrelevanter Empfehlungen umfangreiche mikroskalige Modellrechnungen durchgeführt. Hiermit werden die Auswirkungen der Planungen auf die lokalen Luftaustauschverhältnisse und die thermischen Umgebungsbedingungen geprüft. Dabei kommen die allgemein anerkannten Modellpakete MISKAM[2] und Envi-MET[3] zum Einsatz.

Grundlage für die Modellrechnungen sind dreijährige Windmessungen, die von ÖKOPLANA zwischen Mai 1989 und Mai 1992 u.a. in der Häusserstraße und am Bahnhof durchgeführt wurden.

---

2 **GIESE-EICHHORN (1998):** Handbuch zum prognostischen Strömungsmodell MISKAM. Wackernheim.
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.

3 **BRUSE, M. (2001):** Users Guide for Envi-met Version 2.5. Bochum.

Zur Analyse und Bewertung der thermischen Situation kann auf Daten der Thermalscannerbefliegung von 1999[4] und auf Temperaturmessfahrten des Geographischen Instituts der Universität Heidelberg[5] zurückgegriffen werden.

Die Modellrechnungen zur Bewertung der ortsspezifischen Belüftungsverhältnisse erfolgen für 4 besonders relevant Windrichtungssektoren.

Die Bewertung der thermischen Situation im Planungsgebiet und in dessen Umfeld wurde für einen klimaökologisch relevanten Sommertag ($T_{max} \geq 25$ °C) durchgeführt.

4 Klimaökologische Funktionsabläufe

4.1 Allgemeine klimatische Bedingungen im Raum Heidelberg

Das Stadtgebiet von Heidelberg ist großräumig dem warmgemäßigten Regenklima der mittleren Breiten zuzuordnen. In dieser Klimazone werden mit überwiegend südwestlichen bis westlichen Winden das ganze Jahr über feuchte Luftmassen vom Atlantik herangeführt, die zu Niederschlägen führen.

Die Jahressumme des Niederschlags liegt in Heidelberg bei ca. 700 - 750 mm (1971 – 2000)[6], wobei die Monate Juni und Juli die größte Niederschlagshöhe (max. ca. 100 - 110 mm) aufweisen. In diesen Monaten kommt es durch hohe Einstrahlungsintensität und die daraus folgende Konvektion mit Wolkenbildung verstärkt zu Schauern und Gewittern.
Zum Vergleich: In Wilhelmsfeld (Odenwald) beträgt die Jahressumme des Niederschlags ca. 1000 mm.

Die Jahresmitteltemperatur beträgt im mehrjährigen Mittel ca. 11.0°C (1971 – 2000). Die mittleren Julitemperaturen erreichen Werte um 20.0°C, die mittleren Januartemperaturen 2.0°C.

Tage mit erhöhter Wärmebelastung treten im Raum Heidelberg an ca. 20 - 35 Tagen (1971 – 2000) auf. Zum Vergleich: In Wilhelmsfeld (Odenwald) ist an ca. 10 – 12 Tagen im Jahr mit hoher Wärmebelastung zu rechnen.

---

4 **NACHBARSCHAFTSVERBAND HEIDELBERG – MANNHEIM (2002):** Klimauntersuchung Nachbarschaftsverband Heidelberg-Mannheim.

5 **BURST, S. (1997):** Das sommerliche Humanbioklima von Heidelberg. Dissertation am Geogr. Institut der Univ. Heidelberg. Heidelberg.

6 **LUBW (2006):** Klimaatlas Baden-Württemberg. Karlsruhe.

Bioklimatisch ist der Raum Heidelberg als Zone mit vermehrter Wärmebelastung und seltenem Kältereiz zu bewerten. Die bioklimatische Belastung ist demnach in den Sommermonaten nur unwesentlich geringer als in Mannheim (häufige Wärmebelastung).

Mittelfristige Prognosen deuten darauf hin, dass die sommerliche Wärmebelastung ($\rightarrow$ Häufung von Sommertagen $\geq$ 25°C) im Zuge des globalen Klimawandels im Raum Heidelberg zunehmen wird[7].

Die Strömungsverhältnisse werden im Raum Heidelberg vorwiegend von Südwest- und Westwinden bestimmt, die in Bodennähe allerdings durch Relief und Flächennutzung kleinräumig modifiziert werden.

Bei vorherrschenden Strahlungswetterlagen (ca. 26% der Tage im Sommerhalbjahr und ca. 22% der Tage im Winterhalbjahr – nach: KARRASCH ET AL. 1995) können sich lokale und regionale Zirkulationssysteme ausbilden. So sind im Neckartal Berg- und Talwinde zu beobachten, die besonders an allgemein windschwachen Tagen zusätzliche Ventilationseffekte bewirken.

Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt auf dem Königstuhl ca. 4.2 m/s (Zeitraum 1989 – 1992). Im Bereich der Weststadt (Station Häusserstraße) werden mittlere Jahreswindgeschwindigkeiten von ca. 1.5 m/s gemessen, was auf problematische Luftaustauschverhältnisse schließen lässt.

Bioklimatisch und lufthygienisch besonders relevant sind austauscharme Wetterlagen, die im Oberrheingraben zu einer deutlichen Minderung des horizontalen und vertikalen Luftaustausches führen. Damit verbunden ist u.a. eine verstärkte Akkumulation von Luftschadstoffen in Bodennähe.

Laut vorliegenden Ausbreitungsklassenstatistiken des Deutschen Wetterdienstes[8] sind im Raum Heidelberg an ca. 43% der Tage im Jahr stabile bis sehr stabile Luftschichtungen zu (Ausbreitungsklassen I und II) zu erwarten.

---

7 **UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2005):** Klimaschutzkonzept 2010 – Konzept für Baden-Württemberg. Stuttgart.

8 aus: **ÖKOPLANA (2006):** Klima- und Luftschadstoffgutachten zum vorhabenbezogenen B-Plan Nr. 43.20 „Heinrich-Lanz-Carré“ in Mannheim. Mannheim

4.2 Ortsspezifisches Strömungsgeschehen und Ventilation

Kenntnisse über das ortsspezifische Strömungsgeschehen sind zur Beurteilung der klimatischen Situation notwendig, da die bodennahe Ventilation die Auftretenshäufigkeit von Wärmebelastungen in hohem Maße mitbestimmt.

Wie die vorliegenden Klimauntersuchungen für das Stadtgebiet von Heidelberg zeigen, wird das Strömungsgeschehen im Planungsgebiet und in dessen Umfeld großräumig durch

- die Leitlinienwirkung des Reliefs (Neckartal/Gaisberg),
- die Straßenführung
- und die örtliche Flächennutzung

geprägt.

Den **Abbildungen 4** und **5** kann entnommen werden, dass im Bereich der Heidelberger Weststadt (Stationen *Häusserstraße, Bahnhof*) im Allgemeinen südliche bis südwestliche und nördliche bis nordöstliche Winde vorherrschen, wobei am Tag mittlere Windgeschwindigkeiten von ca. 1.4 – 1.8 m/s (Station Häusserstraße) bzw. 2.2 – 3.2 m/s (Station *Bahnhof*) zu erwarten sind. Winde aus westlichen und östlichen Richtungen, wie sie auf dem Königstuhl und in der Altstadt häufig zu verzeichnen sind, treten im Bereich der Weststadt reliefbedingt deutlich zurück.

Während auf dem Königstuhl in den Nachstunden zwischen Winden aus westlichen und östlichen Richtungen nahezu eine Gleichverteilung besteht, treten im Neckartal und am Übergang in die Neckar-Rhein-Ebene (Weststadt) Westwinde zugunsten von Ost- und Nordostwinden deutlich zurück.

An den Stationen *Neckarufer* und *Marstallhof* werden in der Nacht (Zeitraum: Mai 1989 – Mai 1992, alle Tage) zu ca. 53 – 63% der Stunden Winde aus östlichen Richtungssektoren aufgezeichnet, die wesentlich auf den bis ca. 200 m mächtigen Neckartalabwind zurückzuführen sind. Die Ostwinde erreichen in Bodennähe (10 m ü.G.) mittlere Windgeschwindigkeiten von ca. 1.9 – 2.2 m/s. Über Dachniveau (Station *Marstallhof)* sind mittlere Geschwindigkeiten zwischen 2.9 und 3.8 m/s zu erwarten.

Im Umfeld des Planungsgebietes, repräsentiert durch die Station *Häusserstraße*, zeigt sich ebenfalls noch deutlich des Einfluss des Neckartalabwindes. Zu ca. 42% der Nachtstunden werden nordöstliche Strömungsrichtungen registriert.

Dabei treten mittlere Windgeschwindigkeiten zwischen 1.2 und 1.7 m/s auf. Windgeschwindigkeiten von über 3.0 m/s, die eine intensive Durchlüftung[9] des Planungsgebietes gewährleisten, sind in Bodennähe (bis ca. 10 m ü.G.) nur in relativ freien Lagen (z.B. entlang der Kurfürsten-Anlage) und in Bereichen größerer Platzstrukturen (z.B. Adenauerplatz) zu beobachten.

In den Blockinnenbereichen und in den Nord-Süd verlaufenden Straßen der Weststadt (z.B. Kleinschmidtstraße, Albert-Mays-Straße) werden deutlich niedrigere Windgeschwindigkeiten registriert (KRAMER, S. 1991).

Die Windmessungen in Heidelberg (KARRASCH ET AL. 1995) zeigen zudem, dass mittlere Windgeschwindigkeiten über 3.0 m/s, die eine intensive bodennahe Durchlüftung ermöglichen, vorwiegend in den Wintermonaten bzw. in den Übergangsjahreszeiten auftreten. Im Sommer schwächt sich die Intensität der bodennahen Ventilation deutlich ab, was zusammen mit hohen Lufttemperaturen (Sommertage mit Lufttemperaturen ≥ 25°C) vermehrt zu bioklimatischen Belastungen führt. Bebauungsinternen Ventilationsbahnen in Form von breiten Straßenzügen und Platzstrukturen sowie begrünten Freiräumen (z.B. Stadtpark im Bereich der Stadtbücherei) kommt dann eine besondere Bedeutung zu.

An Strahlungstagen mit geringer Bewölkung (ca. 24% der Tage im Jahr) wird das Ventilationsgeschehen zunehmend durch lokal und regional angelegte Luftströmungen bestimmt, die im Planungsgebiet und in dessen Umfeld einen markanten tagesperiodischen Windrichtungswechsel bewirken.

Wie **Abbildung 6** dokumentiert, werden an sommerlichen Strahlungstagen tagsüber in der Heidelberger Weststadt (Stationen *Häusserstraße* und *Bahnhof*) häufig südliche bis südwestliche und nördliche bis nordöstliche Windrichtungen gemessen.

---

[9] Mit einer ausreichenden weiträumigen Durchlüftung innerhalb der Bebauung ist erst bei Windgeschwindigkeiten über 3.0 m/s zu rechnen. Luftströmungen unter 3.0 m/s dringen zwar in die Bebauung ein, greifen dort je nach Bebauungsdichte auch bis zum Boden durch, können aber die mit lokalen Eigenschaften behaftete Luft nicht ausräumen. In diesem Falle ist deshalb von Belüftung zu sprechen.
Werden mit der Windgeschwindigkeit auch die Schichtungsverhältnisse berücksichtigt, so ergibt sich folgender Sachverhalt:
Durchlüftung ist der völlige Austausch lokaler Luftmassen durch reinere Luftmassen der höheren Atmosphäre, zurückzuführen auf Luftströmungen höherer Geschwindigkeit, die bis zum Boden durchgreifen. In kürzester Zeit können auf diese Weise lokal belastete Luftmassen durch Frischluft ersetzt werden. Voraussetzung ist vorwiegend indifferente bis labile Luftschichtung.
Belüftung ist die Durchmischung und horizontale Verlagerung lokal belasteter Luftmassen durch über klimaökologische Ausgleichsräume zuströmende Luftmassen geringerer Geschwindigkeit. Der völlige Austausch lokal belasteter Luft kann nicht oder nur über einen längeren Zeitraum hinweg vonstatten gehen. Die Wirksamkeit ist lokal begrenzt. Voraussetzung ist vorwiegend indifferente bis stabile Luftschichtung (z.B. Bodeninversionen und abgehobene Inversionen).

Im Bereich der Altstadt (Stationen *Marstallhof*) und am Neckarufer sind entsprechend der Ausrichtung des Neckartals vorwiegend westliche und östliche Luftströmungen zu verzeichnen.

Nach Sonnenuntergang kommt es zu einer markanten Drehung auf vermehrt östliche (Altstadt) bzw. nordöstliche (Weststadt) Strömungsrichtungen (Häufigkeit: ca. 90% der Nachtstunden), die auf den einsetzenden Neckartalabwind (= kaltluftinduzierte Lokal-/Regionalströmung) zurückzuführen sind. Infolge der düsenartigen Beschleunigung des Talabwindes am Ausgang des Neckartals in die Neckar-Rhein-Ebene erreicht der bis ca. 200 m mächtige Talabwind an der Station *Marstallhof* mittlere Windgeschwindigkeiten bis ca. 5.0 m/s. Somit ist im Bereich der Heidelberger Altstadt mit einer intensiven bodennahen Durchlüftung zur rechnen.
Die Station *Neckarufer* befindet sich in Nähe der Ernst-Walz-Brücke. Die im Vergleich zur Station *Marstallhof* bis zu ca. 50% niedrigeren mittleren Windgeschwindigkeiten sind mit dem Auffächern des Neckartalabwindes im Talmündungsbereich und der Oberflächenrauigkeit der Bebauung ($\rightarrow$ Verlust an Bewegungsenergie) zu erklären.

Auch in der Weststadt ist durch die Oberflächenrauigkeit der Bebauung und die nachlassende Bewegungsenergie des Neckartalabwindes am Übergang in die Neckar-Rhein-Ebene gegenüber der östlichen Altstadt mit deutlich geringeren Durchlüftungseffekten zu rechnen. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt innerhalb der Weststadt ca. 1.3 – 1.8 m/s (Station *Häusserstraße*). Nur in freien Lagen und in strömungsparallelen Straßenzügen (Kurfürsten-Anlage, Bahnhofstraße) können mittlere Windgeschwindigkeiten von über 2.0 m/s erwartet werden. Die Bedeutung der Bahnhofstraße und der Kurfürsten-Anlage als bebauungsinterne Ventilationsachsen wird offenbar.

4.3 Thermische Situation bei klimaökologisch relevanten Strahlungswetterlagen

Für den Bereich des B-Plangebietes „61.32.04.30.00 Weststadt – Kurfürsten-Anlage“ liegen Untersuchungen zu den thermischen Umgebungsbedingungen vor. Neben Ergebnissen von Lufttemperaturmessfahrten (u.a. KARRASCH ET AL. 1995, BURST, S. 1997) kann auf IR-Thermalbildaufnahmen VON 1999 (NACHBARSCHAFTSVERBAND HEIDELBERG-MANNHEIM 2002) zurückgegriffen werden.

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

An hochdruckbeeinflussten Strahlungstagen (im langjährigen Mittel ca. 24% der Tage im Jahr) ergeben sich im Untersuchungsraum lokalklimatische Differenzierungen. Bereits vor Sonnenuntergang setzt die Abkühlung ein und ist allgemein in der ersten Nachthälfte am stärksten. Die thermische Situation im Bereich der Heidelberger Weststadt wird dabei vermehrt durch die Flächennutzung und durch die innerhalb der Bebauung graduell unterschiedlich wirksamen Ventilationseffekte des Neckartalabwindes beeinflusst.

In den Nachtstunden kühlen die Oberflächen aufgrund fortdauernder Ausstrahlung und fehlender Einstrahlung zunehmend ab und demzufolge die darüber liegenden Luftschichten. Intensive Abkühlung erfolgt im Bereich vegetationsbedeckter Flächen (Gärten, Parkanlagen), während sich innerhalb dichter Bebauung mit hohem Versiegelungsgrad Wärmeinseln ausbilden.
Dabei ist anzumerken, dass die stärkste Abkühlung meist zu allen Jahreszeiten in den gleichen Lagen auftritt.

Zur Verdeutlichung der thermischen Situation im Planungsumfeld wird zunächst ein Ausschnitt aus der Thermalkartierung Heidelberg von 1999 dargestellt. Er vermittelt einen Eindruck vom thermischen Verhalten der unterschiedlichen Flächennutzungsstrukturen im Planungsumfeld.

Anschließend erfolgt eine Diskussion der flächenhaften Lufttemperaturverteilung, die auf Ergebnissen von mobilen Messungen basiert.

4.3.1 Ergebnisse der Thermalkartierung von 1999

Abbildung 7: Bei der IR-Thermalbefliegung wird flächenhaft die Oberflächenstrahlungstemperatur aufgenommen. Die thermischen Eigenschaften der Oberflächen werden demnach nicht direkt, sondern über die von ihr ausgehenden langwelligen Strahlung gemessen, wobei diese eine Funktion der Oberflächentemperatur ist. Die Temperatur der einzelnen Farbflächen der Thermalbilder ist damit nicht mit der Lufttemperatur gleichzusetzen.

Im Allgemeinen sind Temperaturanomalien (vom Mittel abweichendes Temperaturverhalten) an bestimmte Flächennutzungsstrukturen gebunden, die mit ihrem spezifischen thermischen Verhalten den Wärmegehalt der unteren Luftmassen ändern. Eine entscheidende Bedeutung kommt auch der Größe einer Fläche mit einem ihr eigenen Oberflächentemperaturverhalten zu. Ausgedehnte Areale mit hohen Oberflächenstrahlungstemperaturen besitzen einen entsprechend stärkeren Einfluss auf das Lokalklima als punkthafte „Wärmequellen".

Im Umfeld des Planungsgebietes zwischen Kurfürsten-Anlage und Bahnhofstraße lassen sich im Wesentlichen folgende Flächennutzungstypen unterscheiden:

Dichte Blockbebauung des Weststadt:
Bei bebauten Gebieten hängt das thermische Erscheinungsbild stark von der Dichte, Höhe und Anordnung der Häuser, von der Durchgrünung und von der Lage des Gebietes ab (z.B. im Einflussbereich von lokalen Kaltluftströmungen).

Das nahezu vollständig versiegelte Planungsgebiet tritt nach Sonnenuntergang als deutlich ausgeprägte Wärmeinsel hervor (Oberflächenstrahlungstemperaturen bis über 23°C). Besonders ausgeprägt zeigt sich die Überwärmung im Umfeld des Bauhauses auf Höhe des Kreuzungsbereiches Bahnhofstraße/Landhausstraße Aber auch großflächige Verkehrsanlagen (Römerkreis) bilden sich als „Wärmepole“ ab.

Innerhalb der Weststadtbebauung ist bei den Oberflächentemperaturen ein deutliches West-Ost-Gefälle zu erkennen. Während westlich der Landhausstraße durch den nachlassenden Einfluss des kühlen Neckartalabwindes die Oberflächentemperaturen in Richtung Bahnhof flächenhaft ansteigen, bilden sich die östlichen Teilbereiche relativ kühl ab. Neben dem Neckartalabwind machen sich hier zunehmend auch kleinräumige Kaltluftabflüsse über den Gaisberghang thermisch positiv bemerkbar (vgl. auch KRAMER, S. 1991).

Gärten, Parkanlagen:
Die Oberflächenstrahlungstemperatur wird nach Sonnenuntergang dadurch bestimmt, wie viel Tageswärme im Boden oder im Pflanzbestand gespeichert ist und wie schnell sie an die Oberfläche geleitet wird, um die ausgestrahlte Energie zu ersetzen. Während in einer Straßendecke die in tieferen Schichten gespeicherte Wärme rasch an die Oberfläche nachgeleitet wird, wirkt ein Rasenteppich isolierend. Die stark ausstrahlenden Grashalme kühlen die darüber lagernde Luft besonders rasch ab, so dass auf solchen Flächen nachts deutlich niedrigere Temperaturen erreicht werden. Sie stellen also für die Klimafunktion „Kaltluftbildung“ eine Optimalfläche dar.
Die Thermalbildaufnahme von der Heidelberger Weststadt zeigt, dass sich begrünte Blockinnenbereiche bzw. Vorgärten (ca. 17 – 18°C) nach Sonnenuntergang deutlich rascher abkühlen als asphaltierte/gepflasterte Straßenräume (über 20°C).

Die Parkanlage im Bereich der Stadtbücherei ist großflächig von Bäumen und Sträuchern überstellt. Auf der klassifizierten Thermalkarte erscheinen die Baumkronen am Abend meist in orangen Farben als relativ warme Klassen. Ursache hierfür ist, dass die im Kroneninnern abgekühlten Luftmassen in den Stammraum absinken und durch wärmere Luftmassen wieder ersetzt werden. Daher bleibt die Bestandsoberfläche relativ warm und nur diese kann der Scanner vom Flugzeug aus einsehen. Der kühlere Stammraum bleibt verborgen.

Die Ergebnisse der Thermalkartierung zeigen zusammenfassend, dass das Planungsgebiet und dessen Umfeld vom Einfluss des Neckartalabwindes, von den kühlen Hangabwinden entlang des Gaisbergs, bebauungsinternen Grünflächen und der thermischen Ausgleichswirkung der Parkanlage im Bereich der Stadtbücherei profitiert. Negativ macht sich der hohe Versiegelungsgrad entlang der Bahnhofstraße bemerkbar. Hier kommt es zur Ausbildung einer ausgeprägten nächtlichen Wärmeinsel.

4.3.2 Ergebnisse von mobilen Messungen zur flächendeckenden Erfassung der Lufttemperatur

Zur Beurteilung der Bedeutung der Flächennutzung für die Ausbildung des lokalen Klimas sowie zur flächenhaften Analyse der ortsspezifischen klimaökologischen Funktionsabläufe wird nachfolgend die räumliche Verteilung der Lufttemperatur dargestellt.

Die **Abbildungen 8** und **9** dokumentieren die mittlere räumliche Verteilung der Lufttemperatur in Heidelberg während einer Strahlungsnacht im Mai 1989.

Die Darstellung basiert auf Lufttemperaturmessfahrten, die vom GEOGRAPHISCHEN INSTITUT DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG durchgeführt wurden (BURST, S. 1997).

Die Lufttemperaturverteilung gegen 22:00 Uhr dokumentiert, dass sich in der ersten Nachthälfte in der Innenstadt von Heidelberg vor allem die Weststadt mit dem Planungsgebiet an der Kurfürsten-Anlage als ausgeprägte Wärmeinsel darstellt (Lufttemperaturen über 17°C). Demgegenüber bildet sich die dicht bebaute Altstadt relativ kühl ab. Im Bereich des Universitätsplatzes werden Lufttemperaturen zwischen 15 und 16°C gemessen. Entlang der Hauptstraße reichen die Werte von ca. 14° im Osten bis ca. 17°C im Westen.

Es wird deutlich, dass mit dem Neckartalabwind die über der Altstadt lagernde Warmluft nach Westen bis Südwesten in Richtung Weststadt (Planungsgebiet) verschoben wird (→ allochthone Wärmeinsel). Dort bewirkt sie zusammen mit der ortsspezifischen Wärmeabstrahlung versiegelter Flächen eine deutlich verzögerte nächtlichen Abkühlung. Thermisch wirksame Ausgleichsflächen (z.B. der Stadtpark im Bereich der Stadtbücherei, bebauungsinterne Gärten) sind daher für die Gestaltung eines günstigen ortsspezifischen Klimas von besonderer Bedeutung. Auch Straßenbäume können durch Schattenwurf eine wichtigen Beitrag zur günstigen Gestaltung der thermischen Umgebungsbedingungen beitragen. Beschattete Oberflächen heizen sich tagsüber deutlich weniger auf, wodurch der thermische Ausgleichsbedarf in den Nachtstunden reduziert ist.

Auch in der zweiten Nachthälfte (**Abbildung 9**) zeigt sich anhand der flächenhaften Verteilung der Lufttemperatur die verhältnismäßig ungünstige bioklimatische Situation in der Heidelberger Weststadt. Südlich der Kaiserstraße werden gegen 01:00 Uhr Lufttemperaturen von ca. 16 – 18°C) gemessen. Demgegenüber werden in der Altstadt Lufttemperaturen von nur 11 - 14°C registriert. Im Planungsgebiet an der Kurfürsten-Anlage sind Lufttemperaturen von ca. 14 – 16°C zu verzeichnen.

Entlang der Kurfürsten-Anlage und der Bahnhofstraße kann der Neckartalabwind bodennah durchgreifen. Die Ventilationseffekte bewirken im Laufe der Nacht eine zunehmende Intensivierung der Abkühlung, da der Warmlufteintrag der Altstadt in den Neckartalabwind in der zweiten Nachthälfte durch die fortdauernde Zufuhr von „Neckartalkaltluft“ reduziert ist. D.h. die abkühlende Wirkung des Neckartalabwindes nimmt westlich der Altstadt im Laufe der Nachtstunden zu.

Die Verteilung der Lufttemperatur verdeutlicht, dass die Auswirkungen der Flächennutzung auf das Temperaturfeld in bioklimatisch besonders relevanten Strahlungsnächten in der ersten Nachthälfte meist nur sekundären Charakter besitzen. Wesentlicher Steuerungsfaktor für das Klimageschehen ist der Neckartalabwind. Die mit dem Lokal-/ Regionalwind von der Altstadt nach Westen verfrachtete Warmluft überlagert die klimaausgleichenden Eigenschaften von Grünflächen. So werden am 15.05.1989 gegen 22:00 Uhr nördlich der Kurfürsten-Anlage (begrünte Parkanlage im Bereich der Stadtbücherei) ähnliche hohe Lufttemperaturen gemessen wie in der Bahnhofstraße.

In der zweiten Nachthälfte nimmt die abkühlende Wirkung des Neckartalabwindes westlich der Altstadt zu. Die Bedeutung günstiger bodennaher Belüftungseffekte für die bioklimatischen Verhältnisse erhöht sich.

Baumüberstellte Plätze und kleine Grünanlagen sind im Planungsumfeld aber auch während der Tagstunden von Bedeutung. Die baumüberstellten Frei-/Grünflächen bilden kleinräumig thermische Ausgleichsflächen, die über Wechselwirkungen (thermische Ausgleichsströmungen zwischen kühleren und wärmeren Bereichen) mit der angrenzenden Bebauung in Beziehung stehen. Besonders für ältere Menschen aus der Weststadt, die keinen Zugang zu Hausgärten haben, können derartige öffentlich zugängliche Grünanlagen und baumüberstellte Plätze an heißen Sommertagen wichtige Erholungsflächen darstellen.

5 Zusammenfassende Darstellung der klimaökologischen Funktionsabläufe im Planungsgebiet und in dessen Umfeld

Wie sich aus den vorliegenden Klimauntersuchungen entnehmen lässt, herrschen im Bereich des Planungsgebietes zwischen Kurfürsten-Anlage und Bahnhofstraße und in dessen Umfeld im Allgemeinen Winde aus südlichen bis südwestlichen und nordöstlichen Richtungssektoren vor, wobei innerhalb dichten Weststadtbebauung mittlere Windgeschwindigkeiten von ca. 1.4 – 1.8 m/s und entlang größerer Verkehrsachsen (Kurfürsten-Anlage) von ca. 2.5 m/s zu erwarten sind.
Windgeschwindigkeiten von über 3.0 m/s, die eine intensive Durchlüftung des Planungsgebietes gewährleisten, treten vor allem tagsüber bei vorherrschenden Winden aus Südwest bis Nordwest auf.

An sommerlichen Strahlungstagen werden am Tag neben Südwestwinden vorwiegend nördliche bis nordöstliche Luftströmungen registriert. Hierbei machen sich nahezu strömungsparallele Straßenzüge (z.B. Kurfürsten-Anlage, Bahnhofstraße) als Strömungsleitbahnen positiv bemerkbar. In diesen Bereichen kann der Höhenwind vermehrt bodennah durchgreifen und entlang der vielbefahrenen Hauptverkehrsachse Kurfürsten-Anlage wesentliche Ventilationseffekte bewirken. Die Akkumulation von Luftschadstoffen wird begrenzt.

Nach Sonnenuntergang kommt es im Planungsgebiet zu einer markanten Drehung auf nahezu ausschließlich nordöstliche Strömungsrichtungen, die auf den einsetzenden Neckartalabwind (kaltluftinduzierte Lokal-/Regionalströmung) zurückzuführen ist. Dieser vertikal mächtige Talabwind (max. vertikale Erstreckung ca. 200 m) wird auch im Bereich der Kurfürsten-Anlage/Bahnhofstraße wirksam. Windgeschwindigkeiten von über 3.0 m/s, die eine intensive Durchlüftung des Stadtkörpers gewährleisten, treten in Bodennähe (bis ca. 10 m ü.G.) nur in relativ freien Lagen (z.B. entlang der Kurfürsten-Anlage) und in Bereichen größerer Platzstrukturen (z.B. Adenauerplatz) auf.
.
In den Blockinnenbereichen und in den Nord-Süd verlaufenden Straßen der Weststadt (z.B. Kleinschmidtstraße, Albert-Mays-Straße) werden deutlich niedrigere Windgeschwindigkeiten registriert (zwischen ca. 1.2 und 1.7 m/s).

Die gegenüber dem Neckarufer (ca. mittlere Windgeschwindigkeit ca. 3.0 - 5.0) deutlich geringeren Windgeschwindigkeiten sind im Wesentlichen auf die Oberflächenrauigkeit der städtischen Bebauung zurückzuführen. Zudem verliert der am Neckartalausgang auffächernde Talabwind westlich der Altstadt auch über Dachniveau zunehmend an Bewegungsenergie.

In den zur Ventilationsbahn Bahnhofstraße hin orientierten Seitenstraßen der Weststadt (z.B. Landhausstraße, Kleinschmidtstraße) kann ein Einströmen von Luft gemessen werden (KRAMER 1991). Eine abkühlende Wirkung ist aufgrund des hohen Versiegelungsgrad entlang der Bahnhofstraße jedoch kaum gegeben.

In den Innen- und Hinterhöfen der Weststadt herrscht eine nur schwache Belüftung (mittlere Windgeschwindigkeit unter 1.0 m/s) vor, da meist keine barrierefreie Verbindung zu den angrenzenden Straßenzügen besteht.

Anhand der Lufttemperaturverteilung im Heidelberger Stadtgebiet werden die Auswirkungen lokaler Faktoren auf das Klima deutlich erkennbar.

Die hochgradig versiegelten Flächen südlich der Kurfürsten-Anlage heizen sich bei sommerlichen Strahlungswetterlagen stark auf, was in Verbindung mit verminderter Ventilation zu Wärmestaus führen kann (nördlicher Vorplatz des Bauhauses) . Nur in engen Innenhöfen und gehölzüberstellten Straßenzügen/Plätzen wirkt der Schattenwurf einer übermäßigen Aufheizung entgegen. Auch die Parkanlage im zwischen Kurfürsten-Anlage und Poststraße mit seinen großkronigen Bäumen ist am Tag bioklimatisch bevorzugt.

Nach Sonnenuntergang befindet sich das Planungsgebiet im Bereich einer ausgeprägten „Wärmeinsel“. In klimaökologisch besonders relevanten Strahlungsnächten bildet sich die Weststadt als deutlich überwärmter Stadtbereich ab. Mit dem in Strahlungsnächten meist vorherrschenden Neckartalabwind wird die über der Altstadt lagernde Warmluft nach Westen/Südwesten verlagert und führt so im Planungsgebiet zusammen mit der örtlichen Wärmeabstrahlung befestigter Flächen zu einer deutlich verzögerten nächtlichen Abkühlung. Während sommerlicher Lufttemperaturmessfahrten wurden im Bereich der Bahnhofstraße gegenüber dem östlichen Teilbereich der Altstadt (Marktplatz) um ca. 3 – 4°C höhere Lufttemperaturen gemessen.

In der zweiten Nachthälfte nimmt die abkühlende Wirkung des Neckartalabwindes westlich der Altstadt zu. Die Bedeutung günstiger bodennaher Belüftungseffekte für die bioklimatischen Verhältnisse erhöht sich.

Baumüberstellte Plätze und kleine Grünanlagen wie der Park im Bereich der Stadtbücherei sind im Planungsumfeld aber auch während der Tagstunden von Bedeutung. Die baumüberstellten Frei-/Grünflächen bilden kleinräumig thermische Ausgleichsflächen, die über Wechselwirkungen (thermische Ausgleichsströmungen zwischen kühleren und wärmeren Bereichen) mit der angrenzenden Bebauung in Beziehung stehen.

In **Abbildung 10** (Klimafunktionskarte) sind nochmals die wesentlichen klimaökologischen Funktionsabläufe im Planungsgebiet und in dessen Umfeld dargestellt:

- Die hochgradig versiegelten Flächen zwischen Kurfürsten-Anlage und Bahnhofstraße heizen sich an Sommertagen intensiv auf. Es entwickelt sich ein hohes thermisches Belastungspotenzial.
- Breite Straßenzüge in West-Ost-Richtung fungieren sowohl am Tag als auch in der Nacht als stadtinterne Ventilationsbahnen.
- Die nächtliche Überwärmung wird durch den Einfluss des Neckartalabwindes erst im Laufe der zweiten Nachthälfte wirksam abgebaut. In der ersten Nachthälfte wird durch den Ostwind noch Warmluft aus der Altstadt herantransportiert.
- Der klimatische Positiveffekte von Kaltluftabflüssen über den Gaisberghang bleiben weitgehend auf die hangnahen Bereich östlich der Häusserstraße begrenzt.
- Begrünte Innenhöfe, baumüberstellte Plätze und stadtinterne Parkanlagen stellen vor allem an heißen Sommertagen wichtige Erholungsräume dar.

6 Einfluss der geplanten städtebaulichen Umgestaltung im Planungsgebiet auf das ortsspezifische Strömungsgeschehen und die thermischen Umgebungsbedingungen – numerische Modellrechnungen

Die Erkenntnisse aus der Klimaanalyse dokumentieren, dass das Planungsgebiet zwischen Römerkreis und Adenauerplatz im Norden an einen bedeutsamen stadtinternen klimaökologischen Ausgleichsraum (Stadtpark im Bereich der Stadtbücherei) angrenzt. Zudem bilden die Kurfürsten-Anlage und die Bahnhofstraße wichtige bebauungsinterne Ventilationsachsen.

Zur Sicherung günstiger stadtklimatischer Verhältnisse ist aus Sicht der Klimaökologie bei baulichen Modifikationen im Planungsgebiet bedeutsam, dass zum einen weiterhin eine möglichst intensive Belüftung der bestehenden Bebauung gewährleistet ist und zum anderen der von der Neubebauung ausgehende „Wärmeinseleffekt“ sowohl von seiner Intensität als auch von seiner räumlichen Ausdehnung möglichst gering bzw. eng begrenzt bleibt.

Im gegenwärtigen Zustand ergibt sich aus der Flächennutzung im Planungsgebiet kein wesentliches thermisch wirksames Gunstpotenzial. Zwar tragen die Straßenbäume entlang der Kurfürsten-Anlage und der Bahnhofstraße durch ihren Schattenwurf zur Begrenzung der örtlichen thermischen Belastung bei, dem stehen jedoch hochgradig versiegelte Flächen mit großem Aufheizungspotenzial entgegen (Umfeld des Bauhauses).

Dass das Wärmeempfinden des Menschen neben den Strahlungsflüssen und der Lufttemperatur wesentlich von der Windgeschwindigkeit abhängig ist, wird anhand der nachfolgenden **Tabelle 2** verdeutlicht.

Die Bewertungsgröße PET[10] (Physiologisch Äquivalente Temperatur) berücksichtigt neben den Strahlungsflüssen und der Lufttemperatur auch die mittlere Windgeschwindigkeit und bildet somit ein realistisches Maß für das Wärmeempfinden des Menschen.

[10] Die physiologisch äquivalente Temperatur (PET) ist für eine beliebige Stelle im Freien definiert als diejenige Lufttemperatur, bei der in einem Innenraum die Wärmebilanz eines Menschen bei gleichen Werten der Haut- und Kerntemperatur ausgeglichen ist wie bei den Bedingungen im Freien (VDI-Richtlinie 3787, Blatt 2).

Tabelle 2: *Beispielhafter Zusammenhang zwischen Windgeschwindigkeit und dem Wärmeempfinden des Menschen anhand der Physiologisch Äquivalenten Temperatur - PET.*
Lufttemperatur 25 °C, mittlere Strahlungstemperatur 35°C

Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)	PET (°C)
0.2	29.73
0.4	28.73
0.6	27.99
0.8	27.39
1.0	26.87
1.2	26.43
1.4	26.03
1.6	25.67
1.8	25.36
2.0	25.05
2.2	24.79
2.4	24.54
2.6	24.30
2.8	24.07
3.0	23.85

Reduziert sich bei den angeführten klimatischen Verhältnissen die mittlere Windgeschwindigkeit um 1.0 m/s (von 2.0 auf 1.0 m/s), so empfindet man dies wie eine Steigerung der Lufttemperatur um ca. 1.8°C.

Nachfolgend wird mit Hilfe mikroskaliger Modellrechnungen zu strömungsmechanischen und thermischen Aspekten der Ist- und Plan-Zustand analysiert, um hieraus eine klimaökologische Bewertung der Planung ableiten zu können.

Für die geplante Bebauung wurden folgende Gebäudehöhen zu Grunde gelegt:

6-geschossige Bauweise: 22 m
5-geschossige Bauweise: 18 m
4-geschossige Bauweise: 15 m

6.1 Modellrechnungen zu strömungsdynamischen Aspekten der Planung

Die Modellrechnungen zu den strömungsdynamischen Effekten der Bebauung erfolgen mit der aktuellen Version 5.02 des mikroskaligen, prognostischen Rechenmodells MISKAM.

Das betrachtete Modellgebiet umfasst eine Ausdehnung von 704 m in West-Ost-Richtung und 296 m in Süd-Nord-Richtung. Die Modellhöhe beträgt 80 m. Die räumliche Auflösung in x-y-Richtung liegt äquidistant bei 3 m. In z-Richtung ist der Gitterabstand nicht-äquidistant und steigt von 1 m bis zur Modelloberkante auf 6 m an.

Neben dem Planungsfall (**Abbildung 12**) wird vergleichend der Ist-Zustand (**Abbildung 11**) geprüft und bewertet.

Die Modellrechnungen zur Bestimmung der bodennahen Durchlüftung/Belüftung werden für 4 klimatisch besonders relevante Strömungsrichtungen durchgeführt (345°, 45°, 75° und 255°).

Zur besseren Vergleichbarkeit wird jeweils eine Strömungsgeschwindigkeit von 2.0 m/s in 10 m Höhe über Grund angenommen.

Die Ergebnisdarstellung erfolgt in Horizontalschnitten (2 bzw. 10 m ü.G.). Die Schnitte geben die mittlere Windgeschwindigkeit für eine 1 m mächtige Luftschicht (Höhe ± 0.5 m) wieder. Windvektoren geben Aufschluss über die kleinräumigen Richtungsänderungen.

Zur Verdeutlichung der Strömungsmodifikationen durch einen potenziellen Plan-Zustand erfolgt eine Differenzendarstellung zwischen Ist- und Plan-Zustand.

Höhere Vegetation (z.B. Straßenbäume) wird bei den Windfeldberechnungen nicht berücksichtigt, um allein die gebäudebedingten Strömungseffekte bewerten zu können. Vegetationsstrukturen können im Gegensatz zu Gebäudekörpern bei Bedarf relativ problemlos modifiziert werden.

6.1.1 Luftströmungen aus nördlichen Richtungssektoren

Als konstante Randbedingung zur Bewertung der ortsspezifischen Durchlüftung/Belüftung wird zunächst eine Luftströmung aus nördlichen Richtungen (345°) mit einer Windgeschwindigkeit von 2.0 m/s (10 m ü.G.) gewählt. Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtung an der zum Planungsgebiet nächstgelegenen Messstation *Häusserstraße* (**Abbildung 4**) dokumentiert, dass im Planungsgebiet und in dessen Umfeld an ca. 29% der Jahresstunden mit Winden aus nördlichen Windrichtungssektoren (330° - 30°) zu rechnen ist.

Ist-Zustand (2 m ü.G., 10 m ü.G.) – Abbildungen 13.1 – 13.3:

Deutlich erkennbar sind auf dem Bild des Ist-Zustandes die Luv- und Lee-Effekte der Bebauung, die abhängig von ihrer Höhe, Dichte und Stellung zu einer mehr oder weniger großflächigen Windgeschwindigkeitsminderung führen.
Bei mittleren Anströmgeschwindigkeiten von 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. ermöglicht die breite Kurfürsten-Anlage eine recht intensive bodennahe Ventilation, die auch im Bereich des ehemaligen Busbahnhofs am Bauhaus zu erkennen ist.

Im Bereich der Bahnhofstraße ist die bodennahe Ventilation demgegenüber sowohl in 2 m ü.G. als auch in 10 m ü.G. deutlich reduziert. Die lang gestreckte Gebäudefront zwischen Bahnhofstraße und Kurfürsten-Anlage weist eine nur geringe Durchlässigkeit nach Norden auf, so dass die gebäudebedingten Lee-Effekte eine intensive Belüftung der Bahnhofstraße und der von Süden her einmündenden Straßenzüge (Kleinschmidtstraße, Albert-Mays-Straße) unterbinden.
Nur in südlicher Verlängerung von Nord-Süd-orientierten Verbindungsstraßen und Gebäudeabstandsflächen zwischen Kurfürsten-Anlage und Bahnhofstraße (z.B. westlich und östlich des Bauhauses) sind kleinräumig intensivere Luftaustauschprozesse möglich.

Südlich der Bahnhofstraße zeigen sich die Blockinnenbereiche der bestehenden traditionellen Weststadtbebauung meist nur schwach ventiliert (mittlere Windgeschwindigkeiten unter 0.5). Nahezu allseitig geschlossene Gebäudefronten lassen einen Luftaustausch mit den angrenzenden Straßenzügen kaum zu.

Der vorherrschende nördliche Höhenwind kann nur im Bereich größerer Innenhöfe (Baublock zwischen Römerstraße, Blumenstraße, Kleinschmidtstraße und Bahnhofstraße) bodennah durchgreifen und so den Luftaustausch forcieren.

Plan-Zustand (2 m ü.G., 10 m ü.G.) – Abbildungen 14.1 – 14.3:

Die prognostischen Strömungssimulationen für den Plan-Zustand dokumentieren die Veränderung des bodennahen Windfeldes durch die geplante Modifikation der Bebauungsstruktur südlich der Kurfürsten-Anlage zwischen Römerkreis und Adenauerplatz.

Gegenüber dem Ist-Zustand ist im westlichen Teilbereich der Bahnhofstraße (westlich der Landhausstraße) trotz verengtem Straßenquerschnitt sowohl in 2 m ü.G. als auch in 10 m ü.G. insgesamt eine leichte Intensivierung der bodennahen Ventilation zu bilanzieren (siehe **Abbildungen 15.1, 15.2**). Durch die zusätzlich geplanten barrierefreien Strömungsdurchlässe in Nord-Süd-Richtung wird der bodennahe Luftaustausch forciert.

Im östlichen Teilbereich der Bahnhofstraße (östlich der Landhausstraße) wird demgegenüber durch den Plan-Zustand eine leichte Abschwächung der bodennahen Ventilation simuliert. Dies ist im Wesentlichen auf die größere Gebäudehöhe zwischen Bauhaus und Crowne Plaza Hotel zurückzuführen. In den zur Bahnhofstraße einmündenden Straßenzügen (Goethestraße, Häusserstraße) ergeben sich hieraus jedoch keine großflächigen strömungsdynamischen Negativeffekte. Die Abschwächung der bodennahen Belüftung bleibt räumlich eng begrenzt.

Bei nördlicher Anströmung wird der bodennahe Luftaustausch (zwischen 0 und 25 m ü.G.) entlang der Bahnhofstraße insgesamt um ca. 7% eingeschränkt. Eine derart geringfügige Einschränkung der Belüftung ist aus klimaökologischer Sicht zu akzeptieren. Erst bei einer Reduktion des zugeführten Luftvolumenstroms von mehr als 10% zwischen 0 und 25 m ü.G. kann von einer problematischen Situation gesprochen werden[11].

[11] Laut VDI-Richtlinie 3787, Bl. 5 ist der Verlust eines Kaltluftvolumenstroms als hoch und somit als gravierend zu bewerten, wenn die prozentuale Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand mehr als 10% beträgt und die Häufigkeit des Auftretens mehr als 10% der Jahresstunden umfasst. Ein derartiger Wert kann auch für die allgemeinen bodennahen Belüftungsverhältnisse als Wertungsmaßstab zugrunde gelegt werden.

6.1.2 Luftströmungen aus östlichen Richtungssektoren

Luftströmungen aus nordöstlichen Richtungssektoren wurden an der Station *Häusserstraße* zu ca. 26% der Jahresstunden registriert. Derartige Strömungsrichtungen treten vor allem bei vorherrschendem Neckartalabwind auf und sind somit zur Bewertung der örtlichen Belüftungsverhältnisse von besonderer Bedeutung.

Beispielhaft für eine solche Situation wird nachfolgend zunächst das ortsspezifische Windfeld für Luftströmungen aus 45° dargestellt.

Ist-Zustand (2 m ü.G., 10 m ü.G.) – Abbildungen 16.1 – 16.2:

Die **Abbildungen 16.1 – 16.2** zeigen das berechnete Windfeld des Ist-Zustandes in den Strömungsschichten 2 m ü.G. und 10 m ü.G. Wiederum sind die Lee- und Luv-Effekte von Gebäudekörpern deutlich erkennbar. Die Luft wird bei nordöstlicher Anströmung an den Hindernissen (Gebäude) nach oben abgedrängt bzw. umströmt die Baukörper, während sich vor den Hindernissen turbulente Zonen (Stauwirbel) ausbilden.

Die Bahnhofstraße und die Kurfürsten-Anlage bilden bei Winden aus nordöstlichen Richtungssektoren bedeutsame Ventilationsbahnen, über welche auch die angrenzenden Straßenzüge der Weststadt belüftet werden.

Wie die Darstellung der Windvektoren (**Abbildung 16.2**) verdeutlicht, gelangen die Luftmassen über den Adenauerplatz und die barrierefreien Verbindungswege zur Kurfürsten-Anlage in die Bahnhofstraße, wo sie auch zur Ventilation der Nebenstraßen (z.B. Häusserstraße, Landhausstraße) beitragen → Vermeidung von Luftschadstoffakkumulationen und Wärmestaus. An Sommertagen ist die über die Altstadt zuströmende Luft stark wärmebelastet, so dass sich hieraus für die bestehende Bebauung keine grundlegenden thermischen Gunsteffekte ableiten lassen.

Vergleicht man die Ergebnisse der Modellrechnungen mit den Messungen von KRAMER 1991, so zeigen sich bezüglich der räumlichen Verteilung der Windgeschwindigkeit große Übereinstimmungen. Vergleichsweise hohen mittleren Windgeschwindigkeiten entlang der Kurfürsten-Anlage/Bahnhofstraße stehen niedrige Geschwindigkeiten innerhalb der Blockbebauung der Weststadt gegenüber.

Plan-Zustand (2 m ü.G., 10 m ü.G.) – Abbildungen 17.1 – 17.3:

Die Ergebnisse der prognostischen Strömungssimulationen für den Plan-Zustand dokumentieren, dass sich durch die vorgesehene bauliche Umstrukturierung entlang der Bahnhofstraße keine gravierenden Einschränkungen bezüglich der ortsspezifischen Belüftungsverhältnisse ergeben. Durch den engeren Straßenquerschnitt kommt es gegenüber dem Ist-Zustand sogar zu leichten Beschleunigungseffekten (bis ca. + 40%) – **Abbildungen 18.1, 18.2**. Berücksichtigt man den verringerten Strömungsquerschnitt, so wird der Luftvolumenstrom entlang der Bahnhofstraße im Plan-Zustand jedoch um ca. 9% reduziert. Die aus Sicht der Klimaökologie noch akzeptable Reduktion des Luftvolumenstroms von 10% wird noch eingehalten.

Im Bereich des geplanten Quartiersplatzes kommt es bei vorherrschenden Nordostwinden durch den L-förmigen Gebäudegrundriss zu Wirbelbildungen, die bei höheren Windgeschwindigkeiten unangenehm sein können. Hier kann allerdings durch Baumpflanzungen entgegengesteuert werden.

Im Bereich der südlich angrenzenden Weststadtbebauung ergeben sich gegenüber dem Ist-Zustand keine strömungsdynamischen Veränderungen.

6.1.3 Luftströmungen aus ostnordöstlichen Richtungssektoren

Da der Neckartalabwind im Planungsgebiet häufig zwischen nordöstlichen und ostnordöstlichen Richtungen schwankt, erfolgt nachfolgend noch eine strömungsdynamisch Bewertung bei vorherrschenden Winden aus 75°.

Ist-Zustand (2 m ü.G., 10 m ü.G.) – Abbildungen 19.1 – 19.2:

Die Ergebnisse für den Ist-Zustand sind mit den Modellrechnungen für eine Anströmung aus 45° vergleichbar:
Die Bahnhofstraße und die Kurfürsten-Anlage bilden bei der vorgegebenen ostnordöstlichen Luftströmung wiederum bedeutsame Ventilationsachsen. Auch am Adenauerplatz und am Römerkreis ist intensiver bodennaher Luftaustausch möglich (mittlere Windgeschwindigkeit in 2 m ü.G. über 1.5 m/s). Dies unterbindet die Akkumulation von Luftschadstoffen.

Die traditionelle Blockbebauung in der Weststadt zeigt sich wiederum nur schwach belüftet. Die meist 4-geschossige Bebauung (+ Dachgeschoss) unterbindet durch ihre Oberflächenrauigkeit das intensive bodennahe Durchgreifen der Höhenströmung. In den Straßenzügen und Innenhöfen bleiben die mittleren Windgeschwindigkeiten in 2 m ü.G. größtenteils unter 1.0 m/s.

Plan-Zustand (2 m ü.G., 10 m ü.G.) – Abbildungen 20.1 – 20.3:

Bei ostnordöstlichen Winden führt die geplante Bebauung entlang der Bahnhofstraße zu keinen grundlegenden Strömungsmodifikationen. Kleinräumigen Windabschwächungen stehen Beschleunigungseffekte gegenüber, so dass im Bereich der angrenzenden Wohnbebauung der Weststadt insgesamt keine strömungsdynamischen Negativeffekte (z.B. Wärmestaus, Akkumulation von Luftschadstoffen) zu erwarten sind (siehe **Abbildungen 21.1, 21.2**).

Nur im Bereich des Römerkreises ist durch die geplante 6-geschossige Kopfbebauung mit einer kleinräumigen Abschwächung des bodennahen Ventilationsgeschehens zu rechnen. Durch die offene Platzstruktur sind jedoch keine Stagnationseffekte mit verstärkten Schadstoffakkumulationen zu erwarten.

Entlang der Kurfürsten-Anlage wird durch die einheitliche Baulinie gegenüber dem Ist-Zustand eine leichte Windbeschleunigung erreicht.

6.1.4 Luftströmungen aus westsüdwestlichen Richtungssektoren

Luftströmungen aus südwestlichen Richtungssektoren (240° - 300°) traten an der Station *Häusserstraße* zu ca. 23% der Jahresstunden auf. Sie bestimmen vor allem am Tag das ortsspezifische Strömungsgeschehen.

Ist-Zustand (2 m ü.G., 10 m ü.G.) – Abbildungen 22.1 – 22.3:

Die **Abbildungen 22.1 – 22.3** zeigen das Windfeld des Ist-Zustandes in 2 m ü.G. bzw. 10 m ü.G. bei Anströmungen aus 255°.

Höchste Windgeschwindigkeiten (über 1.5 m/s) werden in strömungsparallelen Straßenzügen (Kurfürsten-Anlage, Bahnhofstraße) simuliert, was ihre klimatische Bedeutung als Strömungsleitbahnen unterstreicht. Die quer dazu verlaufenden Seitenstraßen (z.B. Kleinschmidtstraße, Landhausstraße) werden nur in geringer Stärke (unter 1.0 m/s) belüftet, was an heißen Sommertagen örtlich die bioklimatische Belastung erhöht.

Plan-Zustand (2 m ü.G., 10 m ü.G.) – Abbildungen 23.1 – 23.3:

Bei westsüdwestlichen Winden führen die geplanten baulichen Modifikationen zwischen Kurfürsten-Anlage und Bahnhofstraße im Nahbereich der bestehenden Bebauung zu keinen wesentlichen Strömungsmodifikationen. Windabschwächungen in direkten Lee-Lagen der Neubebauung stehen Windbeschleunigungen in den strömungsparallelen Straßenzügen (Bahnhofstraße) entgegen.

Südlich der Bahnhofstraße wird das örtliche Windfeld durch die Planung nicht modifiziert. Dies wird durch die Differenzendarstellung (Plan-Zustand – Ist-Zustand) verdeutlicht – **Abbildungen 24.1, 24.2**.

Die Ergebnisse der Windfeldberechnungen zeigen, dass durch die vorgesehene Planung insgesamt mit keiner nachhaltigen Beeinträchtigung der örtlichen Belüftungssituation zu rechnen ist. Die Reduktion des mittleren Luftvolumenstroms zwischen 0 und 25 m ü.G. entlang der Bahnhofstraße bleibt mit ca. -7% über alle relevanten Windrichtungen gemittelt unter -10%, was aus klimaökologischer Sicht noch zu akzeptieren ist.

6.2 Modellrechnungen - Thermische Situation

Die Auswertung der Lufttemperaturmessfahrten belegt, dass sich das Planungsgebiet in einem thermischen Belastungsbereich von Heidelberg befindet. Mit dem in Strahlungsnächten meist vorherrschenden Neckartalabwind wird vor allem in der ersten Nachthälfte wärme- und emissionsbelastete Luft aus dem Altstadtbereich herangeführt. So konnten bei Temperaturmessfahrten im Mai 1989 zwischen der Altstadt und der Weststadt gegen 22:00 Uhr Temperaturunterschiede bis über 3.0 K ($\rightarrow$ Weststadt deutlich wärmer) registriert werden, was aus Sicht der Humanbioklimatologie durchaus bemerkenswert ist.

Zur Bewertung der geplanten städtebaulichen Neustrukturierung des Geländes südlich der Kurfürsten-Anlage zwischen Römerkreis und Adenauerplatz werden nachfolgend ausgewählte Situationen diskutiert, um daraus den Grad der potenziellen thermischen Veränderung im Planungsumfeld abzuleiten.

Bei den 3-dimensionalen Modellrechnungen wird über die Berechnung des Windfeldes und des Strahlungshaushaltes der Einfluss der Bebauung, versiegelter Oberflächen und unterschiedlicher Vegetationsstrukturen die potenzielle Lufttemperatur (2 m ü.G.) für verschiedene Tageszeiten (14:00 Uhr und 22:00 Uhr) bestimmt.

Für die Tagsituation wurde eine typische Windanströmung aus südwestlichen Richtungen gewählt.

Für die Nachtstunden wurde eine relevante Situation mit Neckartalabwind den Berechnungen zugrunde gelegt.

Abbildung 25: Bei Lufttemperaturen von 24.0 - 26.0°C im Bereich Stadtparks nördlich der Kurfürsten-Anlage werden gegen 14:00 Uhr zu den wärmsten Bereichen im Rechengebiet Temperaturdifferenzen bis ca. 3.0°C berechnet. Die verhältnismäßig geringen Temperaturunterschiede am Tag sind auf die tagsüber turbulente Durchmischung der unteren Luftschichten und den Schattenwurf in den Straßenzügen der Weststadt zurückzuführen.

Die höchsten Lufttemperaturen (über 26.0°C) werden im Bereich von Hausfassaden sowie in besonnten engen Straßenzügen berechnet (u.a. Kleinschmidtstraße, Albert-Mays-Straße). Entlang der Bahnhofstraße schwankt die Lufttemperatur größtenteils zwischen 26.0°C und 27.0°C.
Etwas kühler stellt sich die Kurfürsten-Anlage zwischen Bauhaus und Römerkreis dar. Hier macht sich zum einen die direkte Lagebeziehung zum klimaökologischen Ausgleichsraum Stadtpark und zum anderen der Schattenwurf des straßenbegleitenden Baumbestandes thermisch positiv bemerkbar.

Verhältnismäßig niedrige Lufttemperaturen werden durch die windoffene Situation auch am Römerkreis berechnet.

Der Vergleich zwischen Ist- und Plan-Zustand (**Abbildung 26**) dokumentiert, dass im Plan-Zustand keine grundlegende Veränderung bezüglich der thermischen Umgebungsbedingungen einstellen. In der Bahnhofstraße ist durch den verengten Straßenquerschnitt nur stellenweise mit einem leichten Lufttemperaturanstieg von ca. 0.3°C zu rechnen. Eine deutliche thermische Entlastung wäre nur durch die Anlage einer großflächig begrünten Freizone möglich, was in Anbetracht des nahe gelegenen Stadtparks aus städtebaulicher Sicht unrealistisch erscheint.

Abbildungen 27 und **28:** Die nächtliche Situation (22:00 Uhr – Abkühlungsphase) zeigt für den Ist-Zustand wiederum im Stadtpark die niedrigsten Lufttemperaturen (15.0 – 16.6°C). Die Vegetationsflächen bilden örtlich Kaltluft, die auch entlang der angrenzenden Kurfürsten-Anlage noch thermisch wirksam wird. Der Stadtparkteich führt aufgrund der thermischen Trägheit des Wasserkörpers zu keiner auffallenden Senkung der Lufttemperatur.

Die im Stadtpark gebildete Kaltluft wird bei vorherrschenden Winden aus Nordosten im westlichen Teilbereich des Untersuchungsgebietes auch in die Bahnhofstraße verfrachtet, so dass im Bereich Bahnhofstraße/Römerkreis um ca. 1°C niedrigere Lufttemperaturen berechnet werden als auf Höhe des Crowne Plaza Hotels.

Flächenhaft höchste Lufttemperaturen (über 17.8°C) werden im Bereich des Bauhauses und im Bereich der Kurfürsten-Anlage westlich des Adenauerplatzes simuliert.

Innerhalb der Weststadtbebauung schwankt die Lufttemperatur abhängig von der Flächennutzung und der Bebauungsdichte kleinräumig zwischen 16.2 und 19.0°C.

Im Plan-Zustand ist nur entlang der Bahnhofstraße zwischen Kleinschmidtstraße und Römerstraße mit einer Verringerung der abendlichen Abkühlung zu rechnen. Durch die geplanten baulichen Modifikationen werden in diesem Teilbereich die potenziellen thermischen Wechselwirkungen zwischen Stadtpark und Bahnhofstraße geschwächt. Die Lufttemperatur nimmt um ca. 1°C zu. Dem steht eine verstärkte Abkühlung im Bereich des geplanten Quartiersplatzes auf Höhe der Landhausstraße entgegen, so dass insgesamt von keinen grundlegenden thermischen Veränderungen gesprochen werden kann. In der Weststadtbebauung südlich der Bahnhofstraße ist bezüglich der bioklimatischen Umgebungsbedingungen ebenfalls mit keinen auffallenden Modifikationen zu rechnen.

7 Zusammenfassung, Beurteilung und Planungsempfehlungen

Gegenstand der klimaökologischen Untersuchung ist die Analyse der ortsspezifischen Belüftungsverhältnisse und der thermischen Situation im B-Plangebiet 61.32.04.30.00 Weststadt – Kurfürsten-Anlage.

Wie vorliegende Klimauntersuchungen belegen, herrschen im Bereich der Heidelberger Weststadt (Stationen *Häusserstraße, Bahnhof*) im Allgemeinen südliche bis südwestliche und nördliche bis nordöstliche Winde vor, wobei am Tag mittlere Windgeschwindigkeiten von ca. 1.4 – 1.8 m/s (Station Häusserstraße) bzw. 2.2 – 3.2 m/s (Station *Bahnhof*) zu erwarten sind. Winde aus westlichen und östlichen Richtungen, wie sie auf dem Königstuhl und in der Altstadt häufig zu verzeichnen sind, treten im Bereich der Weststadt reliefbedingt deutlich zurück.

An Strahlungstagen mit geringer Bewölkung (ca. 24% der Tage im Jahr) wird das Ventilationsgeschehen zunehmend durch lokal und regional angelegte Luftströmungen bestimmt, die im Planungsgebiet und in dessen Umfeld einen markanten tagesperiodischen Windrichtungswechsel bewirken.

An sommerlichen Strahlungstagen werden tagsüber in der Heidelberger Weststadt (Stationen *Häusserstraße* und *Bahnhof*) häufig südliche bis südwestliche und nördliche bis nordöstliche Windrichtungen gemessen.
Im Bereich der Altstadt (Stationen *Marstallhof*) und am Neckarufer sind entsprechend der Ausrichtung des Neckartals vorwiegend westliche und östliche Luftströmungen zu verzeichnen.

Nach Sonnenuntergang kommt es zu einer markanten Drehung auf vermehrt östliche (Altstadt) bzw. nordöstliche (Weststadt) Strömungsrichtungen (Häufigkeit: ca. 90% der Nachtstunden), die auf den einsetzenden Neckartalabwind (= kaltluftinduzierte Lokal-/Regionalströmung) zurückzuführen sind. Infolge der düsenartigen Beschleunigung des Talabwindes am Ausgang des Neckartals in die Neckar-Rhein-Ebene erreicht der bis ca. 200 m mächtige Talabwind an der Station *Marstallhof* mittlere Windgeschwindigkeiten bis ca. 5.0 m/s. Somit ist im Bereich der Heidelberger Altstadt mit einer intensiven bodennahen Durchlüftung zur rechnen.
In der Weststadt ist durch die Oberflächenrauigkeit der Bebauung und die nachlassende Bewegungsenergie des Neckartalabwindes am Übergang in die Neckar-Rhein-Ebene gegenüber der östlichen Altstadt mit deutlich geringeren Durchlüftungseffekten zu rechnen.

Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt innerhalb der Weststadt ca. 1.3 – 1.8 m/s (Station *Häusserstraße*). Nur in freien Lagen und in strömungsparallelen Straßenzügen (Kurfürsten-Anlage, Bahnhofstraße) können mittlere Windgeschwindigkeiten von über 2.0 m/s erwartet werden. Die Bedeutung der Bahnhofstraße und der Kurfürsten-Anlage als bebauungsinterne Ventilationsachsen wird offenbar.

Bezüglich der thermischen Umgebungsbedingungen ist ebenfalls zwischen der Tag- und Nachtsituation zu unterscheiden.

Die hochgradig versiegelten Flächen südlich der Kurfürsten-Anlage heizen sich bei sommerlichen Strahlungswetterlagen stark auf, was in Verbindung mit verminderter Ventilation zu Wärmestaus führen kann (nördlicher Vorplatz des Bauhauses) . Nur in engen Innenhöfen und gehölzüberstellten Straßenzügen/Plätzen wirkt der Schattenwurf einer übermäßigen Aufheizung entgegen. Auch die Parkanlage im zwischen Kurfürsten-Anlage und Poststraße mit seinen großkronigen Bäumen ist am Tag bioklimatisch bevorzugt.

Nach Sonnenuntergang befindet sich das Planungsgebiet im Bereich einer ausgeprägten „Wärmeinsel“. In klimaökologisch besonders relevanten Strahlungsnächten bildet sich die Weststadt als deutlich überwärmter Stadtbereich ab. Mit dem in Strahlungsnächten meist vorherrschenden Neckartalabwind wird die über der Altstadt lagernde Warmluft nach Westen/Südwesten verlagert und führt so im Planungsgebiet zusammen mit der örtlichen Wärmeabstrahlung versiegelter Flächen zu einer deutlich verzögerten Abkühlung. Während sommerlicher Lufttemperaturmessfahrten wurden im Bereich der Bahnhofstraße gegenüber dem östlichen Teilbereich der Altstadt (Marktplatz) um ca. 3 – 4°C höhere Lufttemperaturen gemessen.

In der zweiten Nachthälfte nimmt die abkühlende Wirkung des Neckartalabwindes westlich der Altstadt zu. Die Bedeutung günstiger bodennaher Belüftungseffekte für die bioklimatischen Verhältnisse erhöht sich.

Die klimatischen Auswirkungen der vorgesehenen städtebaulichen Neustrukturierung können mit Hilfe vergleichender numerischer Modellrechnungen bestimmt werden.

Die Ergebnisse der Modellsimulationen zur Belüftungssituation dokumentieren, dass sich im Bereich der Bahnhofstraße und Kurfürsten-Anlage durch ihre Südwest-Nordost-Ausrichtung verhältnismäßig günstige Belüftungsverhältnisse ergeben. Großflächige Wärmestaus und Luftschadstoffakkumulationen treten im Allgemeinen nicht auf.

Nach Realisierung der geplanten Bebauung kommt es örtlich zu Windgeschwindigkeitsreduktionen, denen an anderer Stelle jedoch Windbeschleunigungen entgegenstehen. Der sich entlang der Bahnhofstraße bewegende Luftvolumenstrom wird trotz des sich verengenden Straßenquerschnitts und der z.T größeren Gebäudehöhen im Plan-Zustand um deutlich weniger als 10% reduziert, was aus klimaökologischer Sicht in Innenstadtlagen zu akzeptieren ist.

Die numerischen Modellrechnungen zu den thermischen Umgebungsbedingungen rund um das Planungsgebiet dokumentieren, dass sich aus der geplanten baulichen Neustrukturierung zwischen Kurfürsten-Anlage und Bahnhofstraße ebenfalls keine grundlegenden thermischen Modifikationen ergeben.

Im Plan-Zustand ist nur entlang der Bahnhofstraße zwischen Kleinschmidtstraße und Römerstraße mit einer Verringerung der abendlichen Abkühlung zu rechnen. Durch die geplanten baulichen Modifikationen werden in diesem Teilbereich die potenziellen thermischen Wechselwirkungen zwischen Stadtpark und Bahnhofstraße geschwächt. Die Lufttemperatur nimmt um ca. 1°C zu. Dem steht eine verstärkte Abkühlung im Bereich des geplanten Quartiersplatzes auf Höhe der Landhausstraße entgegen.

In der Weststadtbebauung südlich der Bahnhofstraße ist bezüglich der bioklimatischen Umgebungsbedingungen mit keinen auffallenden Modifikationen zu rechnen.

Beurteilung der geplanten klimatischen Ausgleichsmaßnahmen – Planungsempfehlungen

Wie dem vorgelegten Planungskonzept zu entnehmen ist, sind zur klimaökologischen Aufwertung des Planungsgebietes verschiedene städtebauliche und grünordnerische Maßnahmen vorgesehen.

Das Planungsgebiet und dessen Umfeld weisen unterschiedliche klimaökologische Empfindlichkeiten auf. Entlang der Kurfürsten-Anlage bildet der Stadtpark einen thermisch wirksamen Ausgleichsraum. Bei räumlich enger Verknüpfung von Bebauung und Stadtpark ließen sich günstige bioklimatische Wohnumfeldbedingungen schaffen. Dem stehen jedoch die Verkehrsemissionen der Hauptverkehrsachse Kurfürsten-Anlage entgegen. Bei weitgehend offener Bebauungsstruktur besteht die Gefahr des zusätzlichen Luftschadstoffeintrags in die Bahnhofstraße.

Die gewählte Bebauungsstruktur mit einer meist 6-geschossigen Gebäudefront entlang der Kurfürsten-Anlage und mehreren Verbindungsachsen in Nord-Süd-Richtung trägt den o.a. klimaökologischen Erfordernissen Rechnung. Auch die Abschirmung des Quartiersplatzes nach Norden durch die L-förmige Ausgestaltung des begleitenden Baukörpers ist positiv zu bewerten.

Die Verringerung des Straßenquerschnittes entlang der Bahnhofstraße kann aus klimaökologischer Sicht ebenfalls akzeptiert werden. Bei einer max. 4- bis 6-geschossigen Randbebauung ist eine Straßenbreite von 20 m noch ausreichend, um Luftstagnationseffekte zu vermeiden. Erst ab einem Verhältnis Straßenbreite zu Gebäudehöhe von ca. 0.5 : 1.0 wird die Querbelüftung eines Straßenzuges problematisch. Diesem überschlägigen Maß trägt die Landesbauordnung Baden-Württemberg mit seiner Abstandsflächenregelung Rechnung. Demnach soll die Abstandsfläche mindestens 0.4 der Wandhöhe betragen.

Zur Sicherung eines günstigen Eigenklimas sind im Planungsgebiet entlang der Bahnhofstraße und Kurfürsten-Anlage zusätzliche Baumpflanzungen vorgesehen. Die entfallenden 24 Straßenbäume sollen durch 56 Neupflanzungen ersetzt werden. Die im B-Planentwurf dargestellten Standorte (**Abbildung 2.1**) sind positiv zu bewerten. Eine weitere Verdichtung des Baumbestandes sollte jedoch zur Sicherung der bodennahen Ventilation nicht erfolgen.

Laut vorliegendem B-Planentwurf sind zur Minimierung thermischer Negativeffekte Dach- und/oder Fassadenbegrünungen zu vorgesehen. 80% aller Dachflächen sind extensiv zu begrünen. Alternativ kann der Anteil der Dachbegrünung auf 50% aller Dachflächen reduziert werden, soweit Anlagen zur Nutzung der Solarenergie vorgesehen werden.

Dachbegrünungen unterstützen die Gestaltung günstiger thermischer Umgebungsbedingungen. Sie bewirken folgende klimaökologischen Positiveffekte:

- Reduzierung der Luftschadstoffbelastung – insbesondere von Feinstaub – durch Erhöhung der schadstoffspezifischen Depositionsgeschwindigkeiten partikel- und gasförmiger Spurenstoffe. Durch die geringere Aufheizung der Luft über begrünten Dächern ist die vertikale Auftriebsströmung und somit die Staubaufwirbelung geringer. Darüber hinaus bilden die Pflanzen einen Filter, in dem sich der in der Luft enthaltene Staub absetzt. Letzteres gilt vor allem für intensiv begrünte Dächer.
- Dämpfung von Extremwerten der Oberflächentemperaturen.
  Die Bedeutung einer möglichst geringen Aufheizung befestigter Oberflächen wird durch eine einfache Überlegung offenbar.

Die Luft (0.001 J/[cm^3 · °C]) hat eine um mehr als 2000-fache geringere Wärmekapazität als Baustoffe (z.B. Beton: 2.1 J/[cm^3 · °C]). Um 1°C Temperaturänderung zu erzielen, muss bei vollständigem Wärmeübergang das 2000-fache Volumen Luft an der vergleichbaren Volumeneinheit Baustoff entlang geführt werden.

- Erhöhung der Wasserrückhaltefähigkeit nach Starkregen mit der dadurch bedingten Vermeidung von Abflussspitzen in der Kanalisation. Bei Extensivbegrünung beträgt der jährliche Wasserrückhalt im Mittel ca. 60% vom Niederschlag, bei Intensivbegrünung sogar bis 85%.

Derart kleinräumig wirksame klimatische Ausgleichsmaßnahmen mögen bei isolierter Betrachtung keine gravierenden klimaökologischen Positiveffekte erwarten lassen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass durch eine Vernetzung klimatisch wirksamer Ausgleichspotenziale die Chance besteht, über Summationseffekte auch im Planungsumfeld die klimatische Gesamtsituation aufzuwerten.

Insgesamt lassen die Ergebnisse der zur Beurteilung des B-Planentwurfs durchgeführten Untersuchungen keine Auswirkungen erwarten, die aufgrund ihrer Qualität und Intensität eine Änderung der vorgelegten Planung notwendig machen. Unvermeidbare Beeinträchtigungen, die sich aus der vorgelegten Bebauungsstruktur ergeben, überschreiten nicht die gebietstypische Belastung und können durch die vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen (z.B. Dachbegrünungen, Baumpflanzungen) gemindert werden.

Burst

A. Burst

ÖKOPLANA Mannheim, den 14.08.2008

8 Quellenverzeichnis / weiterführende Literatur:

BRUSE, M. FLEER, H. (1998): Simulating surface-plant-air interactions inside urban environments with a three dimensional numerical model, Environmental Modelling & Software (13), S 272 – 384.

BRUSE, M. (2002/2005): Users Guide for Envi-Met - Mikroskaliges Klimamodell. Bochum.

BURST, S. (1997): Das sommerliche Humanbioklima von Heidelberg. Dissertation am Geogr. Institut der Univ. Heidelberg. Heidelberg.

GIESE-EICHHORN, J. (1998): Handbuch zum prognostischen Strömungsmodell MISKAM. Mainz.

HÄCKEL H. (1993): Meteorologie. 3. Aufl. Stuttgart.

KARRASCH, H. ; ÖKOPLANA (1995): Stadtklima 1995. Hrsg. Stadt Heidelberg – Amt für Umweltschutz und Gesundheitsförderung. Heidelberg.

KRAMER, S. (1991): Stadtklimatologische Untersuchungen in Heidelberg: Fallstudien Altstadt und Weststadt. Geogr. Institut der Univ. Heidelberg. Heidelberg.

LUBW (2006): Klimaatlas Baden-Württemberg. Karlsruhe.

NACHBARSCHAFTSVERBAND HEIDELBERG – MANNHEIM (2002): Klimauntersuchung Nachbarschaftsverband Heidelberg-Mannheim.

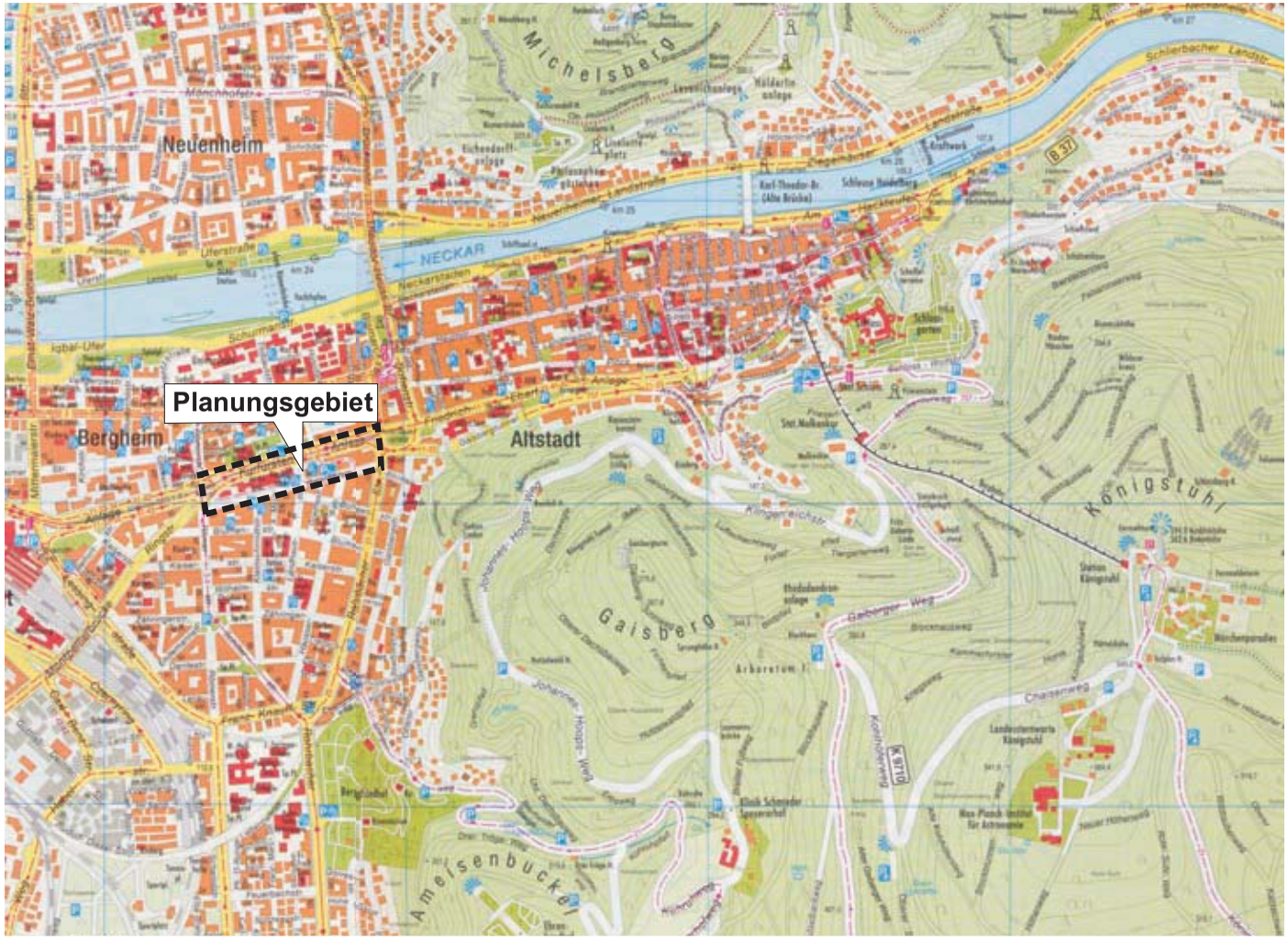
ÖKOPLANA (2006): Klima- und Luftschadstoffgutachten zum vorhabenbezogenen B-Plan Nr. 43.20 „Heinrich-Lanz-Carré“ in Mannheim. Mannheim

STADT HEIDELBERG (2008): Bebauungsplan Nr. 61.32.04.30.00 Weststadt – Kurfürsten-Anlage. Begründung nach § 9 Abs. 8 BauGB. Entwurf vom 20.03.2008 mit Änderungen. Heidelberg.

UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2005): Klimaschutzkonzept 2010 – Konzept für Baden-Württemberg. Stuttgart

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (1996): VDI 3787, Bl. 2. Methoden zur humanbiometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung. Teil I: Klima. Düsseldorf.

Abb. 1 Lage des Planungsgebietes im Stadtgebiet von Heidelberg



Ausschnitt aus dem
amtl. Stadtplan (2003)

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

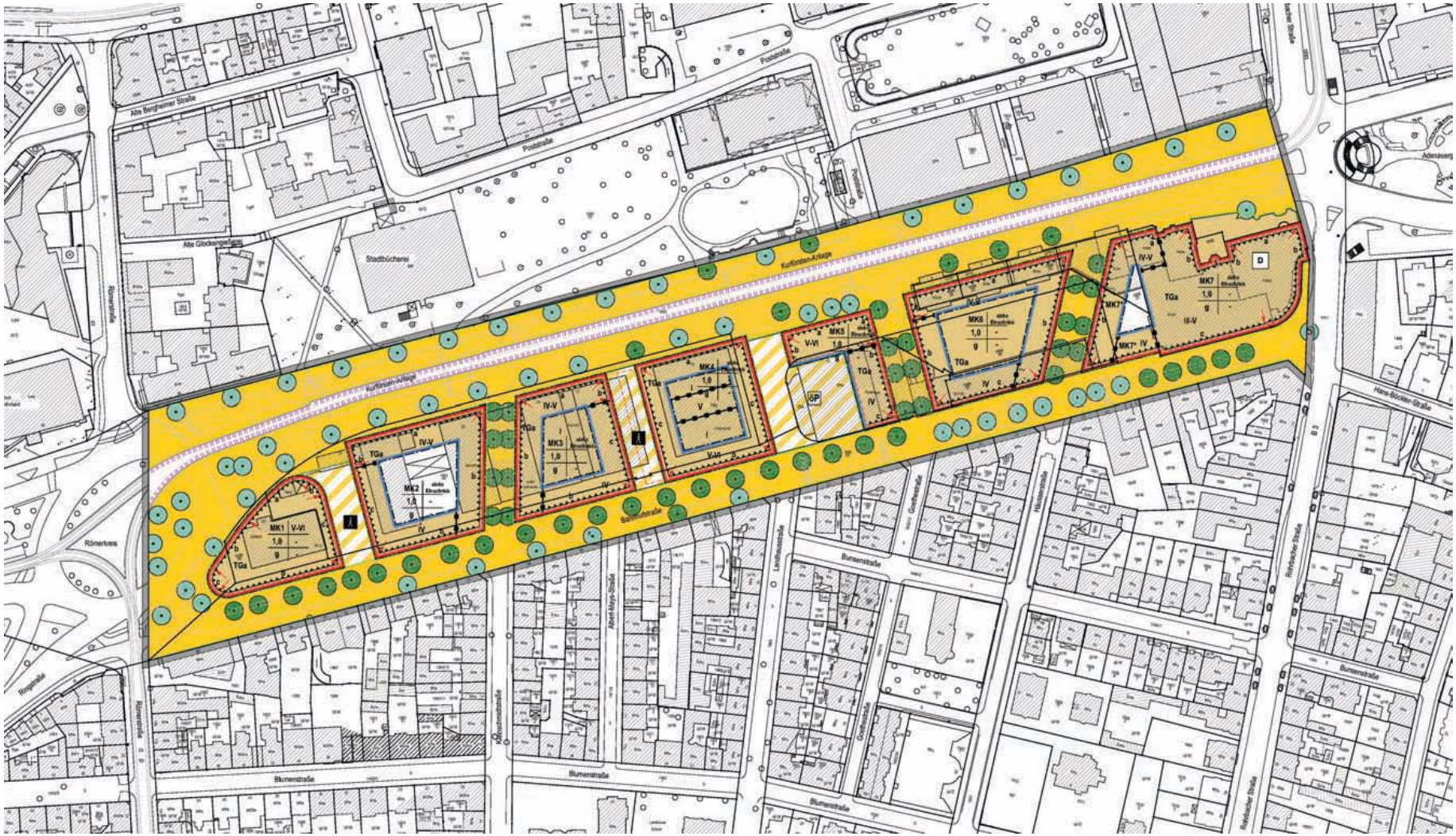
Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

N

M.:
0 200 800 m

ÖKOPLANA

Abb. 2.1 Bebauungsplanentwurf Nr. 61.32.04.30.00 vom 20.03.2008



Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

Grafik bereitgestellt von:
Stadtplanungsamt Heidelberg

N

M.: 0 20 80 m

OKOPLANA

Abb. 2.2 Bebauungsplanentwurf Nr. 61.32.04.30.00 vom 20.03.2008 / Legende

A. Bebauungsplan Kurfürstenanlage

I. Planzeichenerklärung

1. Art der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB)

MK — Kerngebiet (§ 7 BauNVO)

2. Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB)

1,0 — Grundflächenzahl (§§ 16 und 17 BauNVO)

V — Zahl der Vollgeschosse (als Beispiel) (§ 16 BauNVO)

3. Bauweise, Baulinien, Baugrenzen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB)

g — geschlossene Bauweise (§ 22 Abs. 3 BauNVO)

Baulinie (§ 23 Abs. 2 BauNVO)

Baugrenze (§ 23 Abs. 3 BauNVO)

4. Flächen für die örtlichen Hauptverkehrszüge

Straßenbahnen

5. Verkehrsflächen sowie Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB)

Straßenverkehrsflächen

Straßenbegrenzungslinie

Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung

ÖP — öffentlicher Platz

Fußgängerbereich

6. Pflanzgebote und -bindungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25a und 25b BauGB)

Anpflanzen von Bäumen

Erhalt von Bäumen

7. Sonstige Festsetzungen

Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen i. S. d. BImSchG und Abgrenzung unterschiedlicher Lärmpegelbereiche (LPB) gem. DIN 4109

Abgrenzung unterschiedlicher Maß der baulichen Nutzung innerhalb eines Baugebiets

8. Sonstige Planzeichen

TGa — Umgrenzung von Flächen für Gemeinschaftsgaragenanlagen (Tiefgaragen) (§ 9 Abs. 1 Nr. 4 und Nr. 22 BauGB)

Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans (§ 9 Abs. 7 BauGB)

Hinweise

Nutzungsschablone

Art der baulichen Nutzung	Zahl der Vollgeschosse
Grundflächenzahl	
Bauweise	

II. Nachrichtliche Übernahme (§ 9 Abs. 6 BauGB)

D — Einzelanlage, die dem Denkmalschutz unterliegt

III. Textliche Festsetzungen (§ 9 Abs. 1 BauGB)

1. **Art der baulichen Nutzung**
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 1 Abs. 6 und 7 BauNVO)

1.1 In den Kerngebieten 1 - 7 (MK1 - MK7) sind gemäß § 7 Abs. 2 BauNVO allgemein zulässig:

- Geschäfts-, Büro- und Verwaltungsgebäude
- Einzelhandelsbetriebe, Schank- und Speisewirtschaften, Betriebe des Beherbergungsgewerbes
- sonstige nicht wesentlich störende Gewerbebetriebe
- Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke
- Wohnungen für Aufsicht- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter

1.2 In den Kerngebieten 1 - 7 (MK1 - MK7) sind sonstige Wohnungen im Sinne des § 7 Abs. 2 Ziff. 7 BauNVO ab dem zweiten Obergeschoß allgemein zulässig.

1.3 In den Kerngebieten 2, 3, 6 und 7* (MK 2, 3, 6 und 7*) ist ein Wohnflächenanteil von 30 % nachzuweisen. Der Anteil der nachzuweisenden Wohnflächen bezieht sich auf die in den Obergeschossen der Kerngebieten 2, 3, 6 und 7* zulässige Bruttogeschoßfläche.

1.4 Unzulässig sind innerhalb der Kerngebiet 1 - 7 (MK1 - MK7) Tankstellen, auch im Zusammenhang mit Parkhäusern und Großgaragen, Vergnügungsstätten sowie Prostitutionsstätten und Räume in denen der Prostitution nachgegangen wird.

2. **Maß der baulichen Nutzung**
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB)

In den Kerngebieten 1 - 7 (MK 1 - MK 7) können die in den straßenseitig gewandten Bereichen festgesetzten Baugrenzen um bis zu 4,0 m bis zu einer maximalen Gebäudehöhe von 15,0 m überschritten werden.

3. **Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft**
(§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB)

3.1 In den Kerngebieten 1 - 7 (MK1- MK7) sind 80 % aller Dachflächen extensiv zu begrünen. Hierbei muss die Substratschicht eine Höhe von mindestens 8 cm aufweisen.

3.2 Sind Anlagen zur Nutzung der Solarenergie vorgesehen, kann ausnahmsweise der Anteil der extensiv zu begrünenden Dachflächen auf mindestens 50 % aller Dachflächen reduziert werden.

4. **Maßnahmen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sowie die zum Schutz vor solchen Einwirkungen oder zur Vermeidung oder Minderung solcher Einwirkungen zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen**
(§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

4.1 Zum Schutz vor Schallimmissionen sind passive Schallschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109, Schallschutz im Hochbau an den gekennzeichneten Gebäudefassaden erforderlich. Im Baugenehmigungsverfahren kann beim Nachweis einer tatsächlich geringeren Geräuschbelastung einer Gebäudeseite vom festgelegten Lärmpegelbereich abgewichen werden. Das erforderliche resultierende bewertete Schalldämmmaß beträgt:

Legende bereitgestellt von:
Stadtplanungsamt Heidelberg

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

Abb. 3 Planungsgebiet und dessen Umfeld - fotografische Dokumentation

Bahnhofstraße,
Blickrichtung vom Römerkreis nach Ostnordosten

Bahnhofstraße,
Blickrichtung vom Bauhaus nach Westsüdwesten

Kleinschmidtstraße,
Blickrichtung zur Bahnhofstraße nach Norden

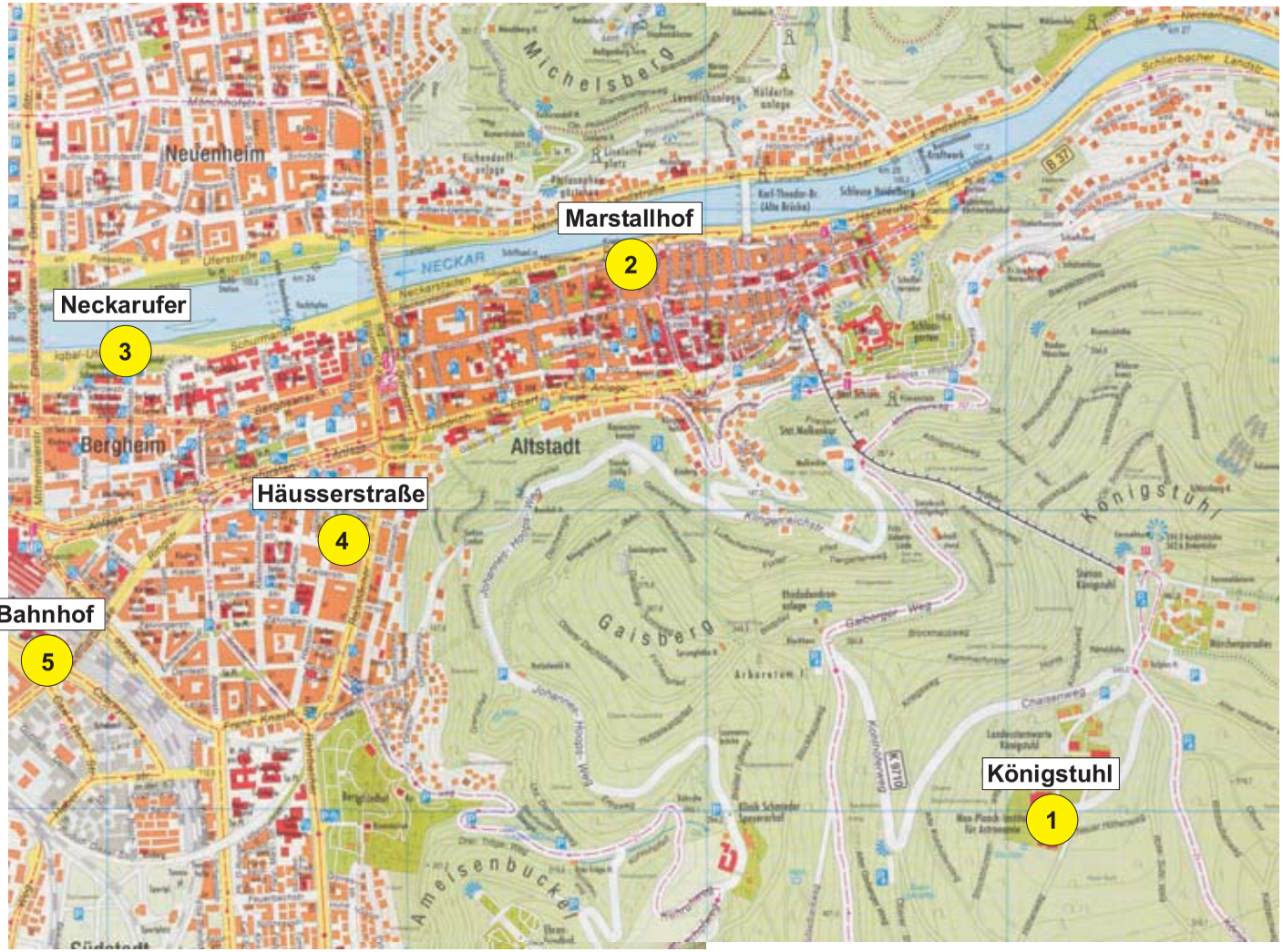
Kurfürstenanlage,
Vorplatz Bauhaus, Blickrichtung nach Osten

Fotos: Ökoplana 08/2008

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

Abb. 4 Lage der Klimamessstationen



Ausschnitt aus dem
amtl. Stadtplan (2003)

1 Königstuhl, 555 m ü. NN

2 Marstallhof, 110 m ü.NN
(Dachstation)

3 Neckarufer, 106 m ü.NN

4 Häusserstraße, 110 m ü.NN

5 Bahnhof, 110 m ü.NN

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

N

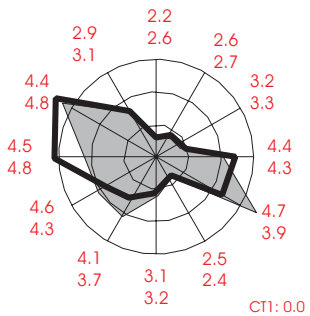
M.:
0 200 800 m

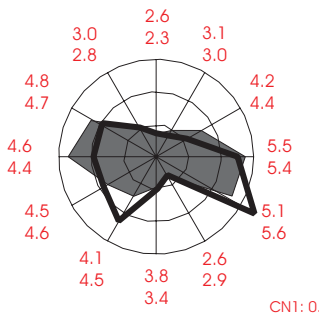
ÖKOPLANA

Abb. 5 Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und mittlere Geschwindigkeit Zeitraum: Mai 1989 - Mai 1992, alle Tage

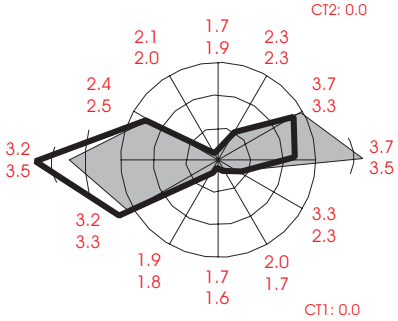
Datenerfassung: Ökoplana

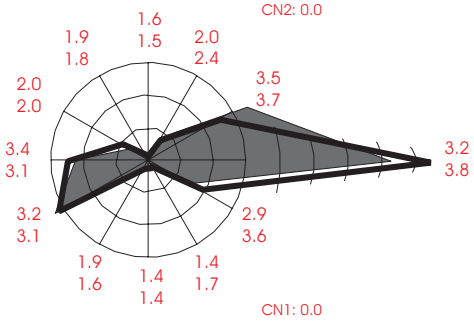
Königstuhl
HS: 555 m



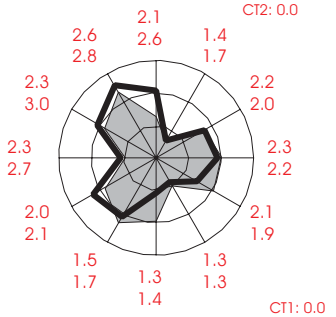


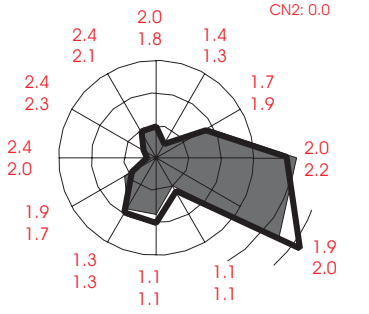
Marstallhof
HS: 110 m



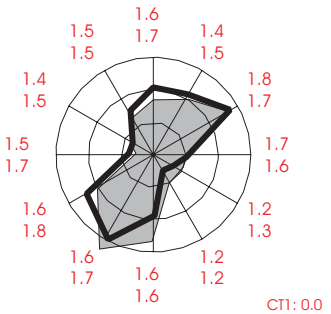


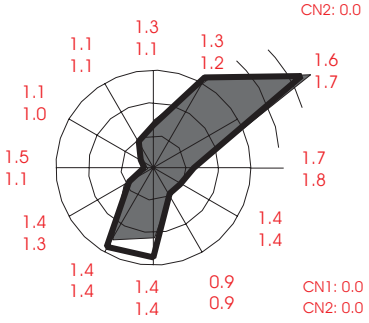
Neckarufer
HS: 106 m



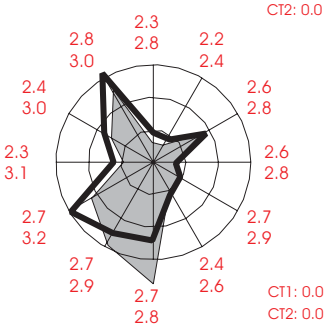


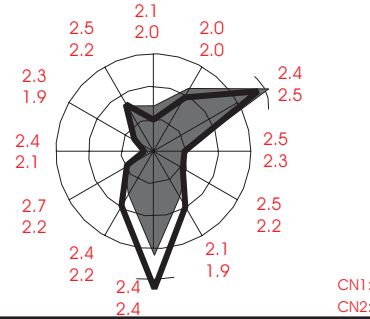
Häusserstraße
HS: 110 m





Bahnhof
HS: 110 m



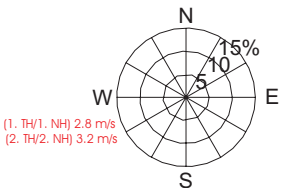


CT: Calmen Tag
CN: Calmen Nacht

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

07 - 12 Uhr
13 - 18 Uhr
19 - 23 Uhr
00 - 06 Uhr

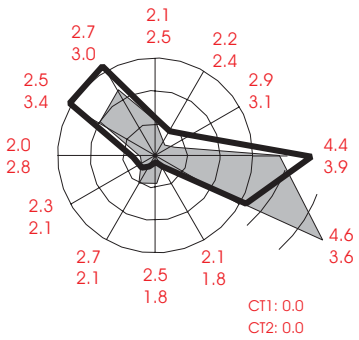


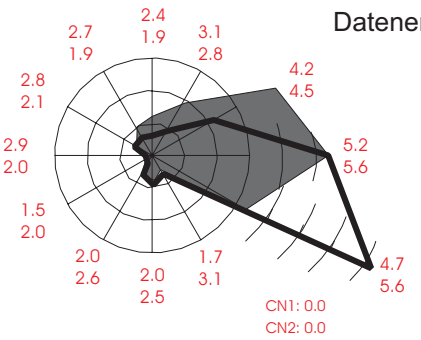
ÖKOPLANA

Abb. 6 Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und mittlere Geschwindigkeit
Zeitraum: Mai 1989 - Mai 1992, Strahlungstage - Sommerhalbjahre

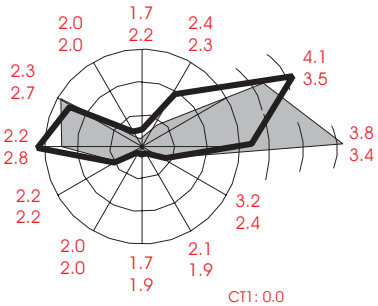
Datenerfassung: Ökoplana

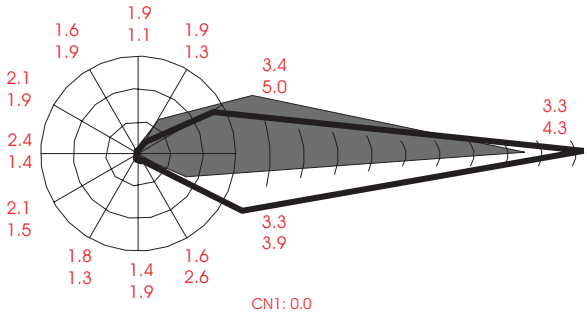
Königstuhl
HS: 555 m



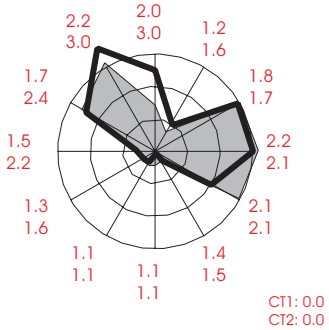


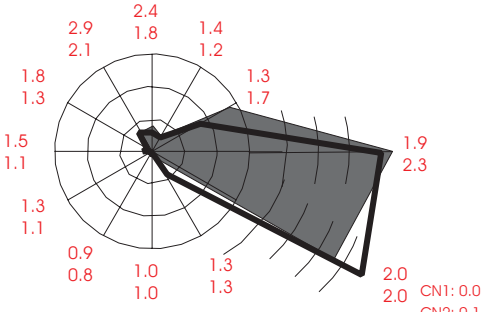
Marstallhof
HS: 110 m



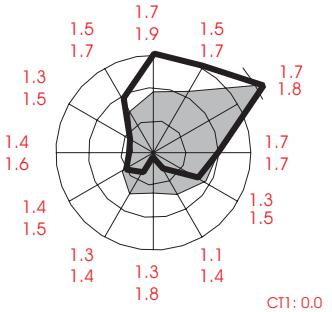


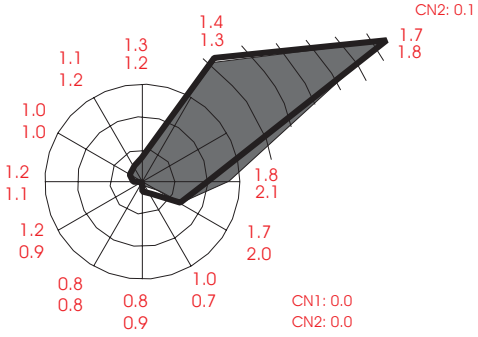
Neckarufer
HS: 106 m



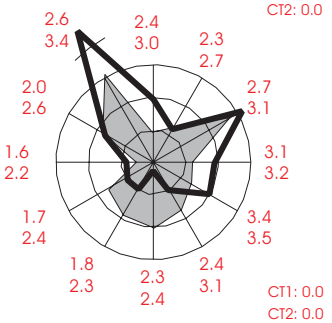


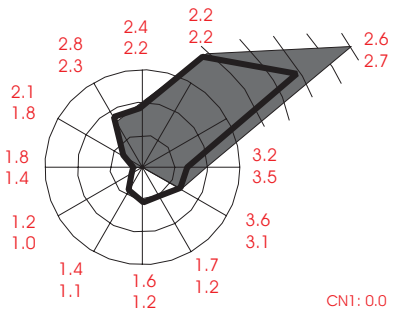
Häusserstraße
HS: 110 m





Bahnhof
HS: 110 m



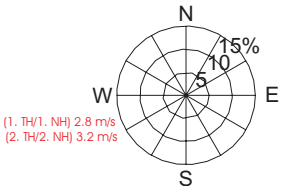


CT: Calmen Tag
CN: Calmen Nacht

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

07 - 12 Uhr
13 - 18 Uhr
19 - 23 Uhr
00 - 06 Uhr

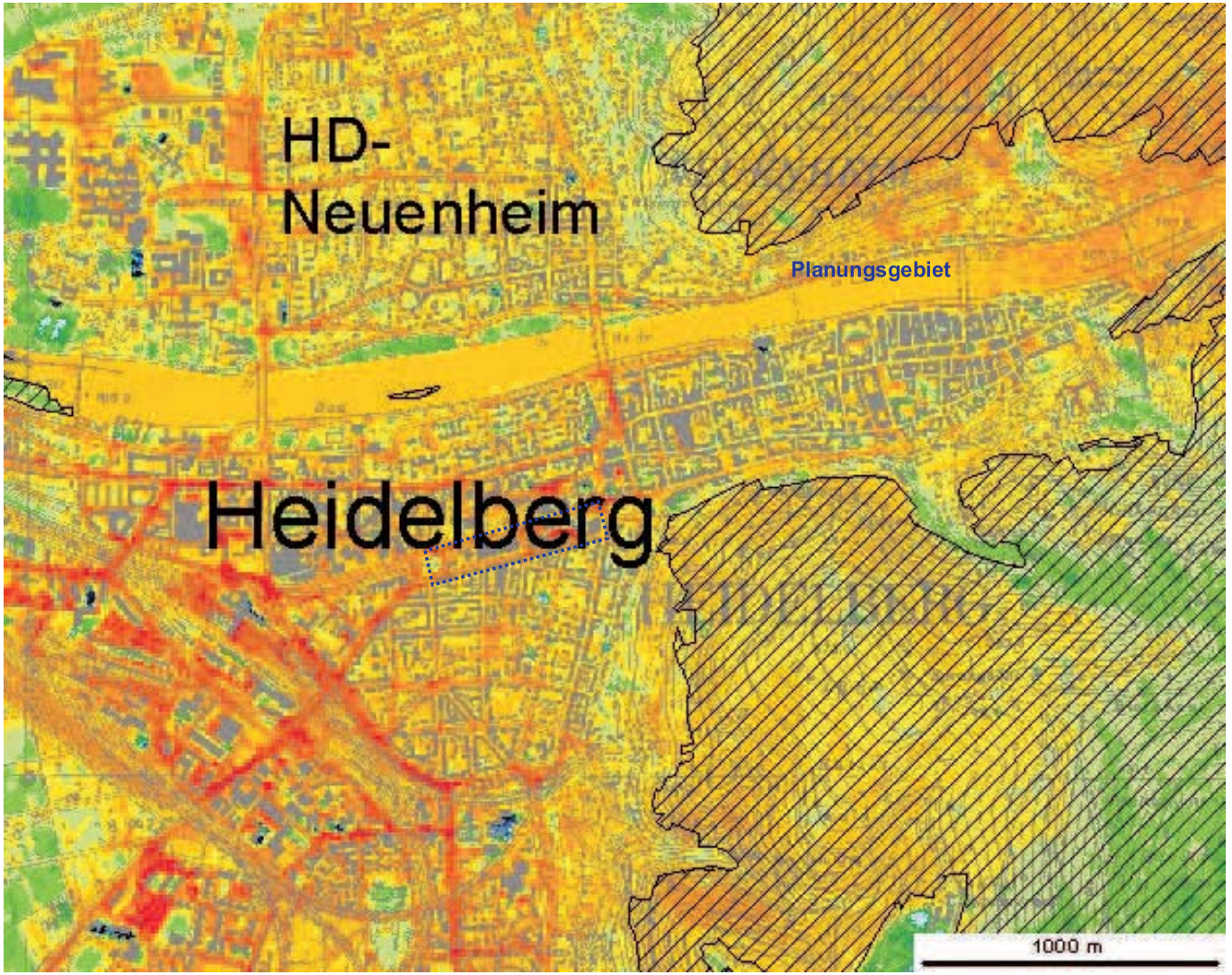


ÖKOPLANA

Abb. 7 Thermalbildaufnahme vom 03.09.1999 - 20:35 - 22:15 Uhr (MEZ)
Abendbefliegung

Planungsgebiet

Datenquelle: Nachbarschaftsverband HD-MA



Legende:

Oberflächenstrahlungstemperatur

- <=10°C
- >10 - 11°C
- >11 - 12°C
- >12 - 13°C
- >13 - 14°C
- >14 - 15°C
- >15 - 16°C
- >16 - 17°C
- >17 - 18°C
- >18 - 19°C
- >19 - 20°C
- >20 - 21°C
- >21 - 22°C
- >22 - 23°C
- >23°C

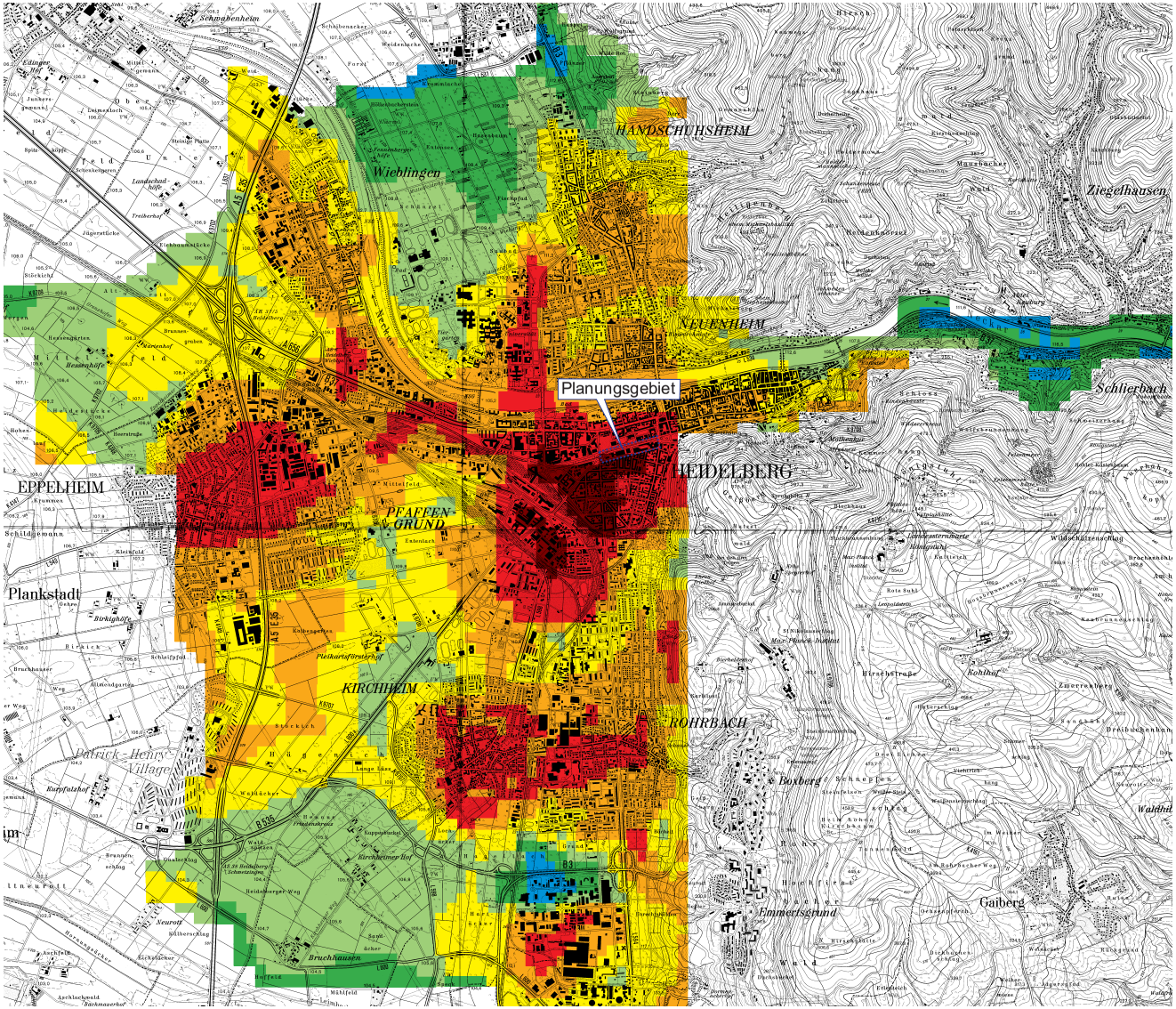
Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

N

ÖKOPLANA

Abb. 8 Flächenhafte Verteilung der Lufttemperatur am 15.05.1989, 22:00 Uhr



Grafik:
BURST, S. (1997)

Lufttemperatur

- >18 °C
- 17 - 18 °C
- 16 - 17 °C
- 15 - 16 °C
- 14 - 15 °C
- 13 - 14 °C
- 12 - 13 °C
- 11 - 12 °C
- 10 - 11 °C

Planungsgebiet

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

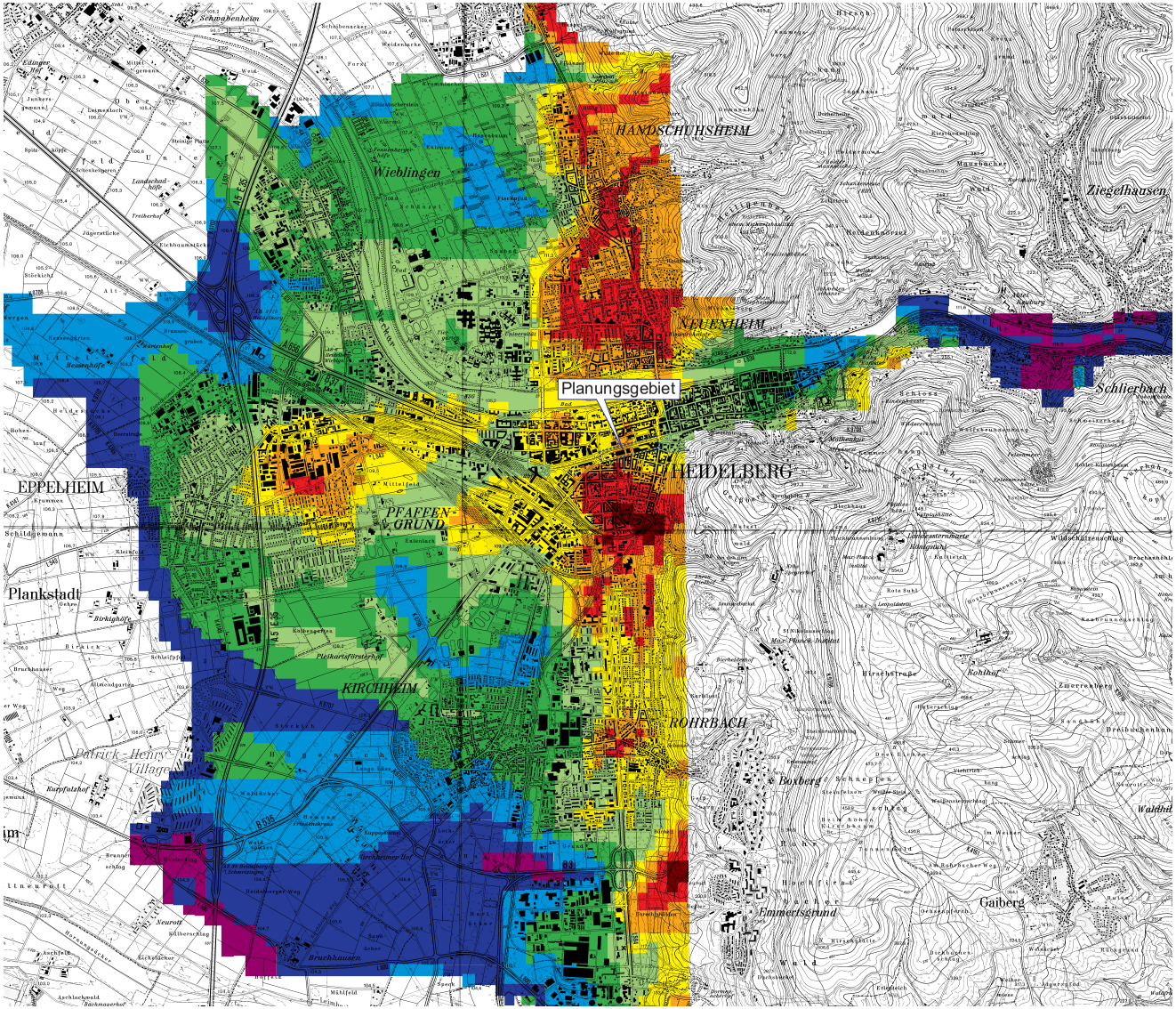
Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

N

M.:
0 500 2000 m

ÖKOPLANA

Abb. 9 Flächenhafte Verteilung der Lufttemperatur am 16.05.1989, 01:00 Uhr



Grafik:
BURST, S. (1997)

Lufttemperatur

- 17 - 18 °C
- 16 - 17 °C
- 15 - 16 °C
- 14 - 15 °C
- 13 - 14 °C
- 12 - 13 °C
- 11 - 12 °C
- 10 - 11 °C
- 9 - 10 °C

Planungsgebiet

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

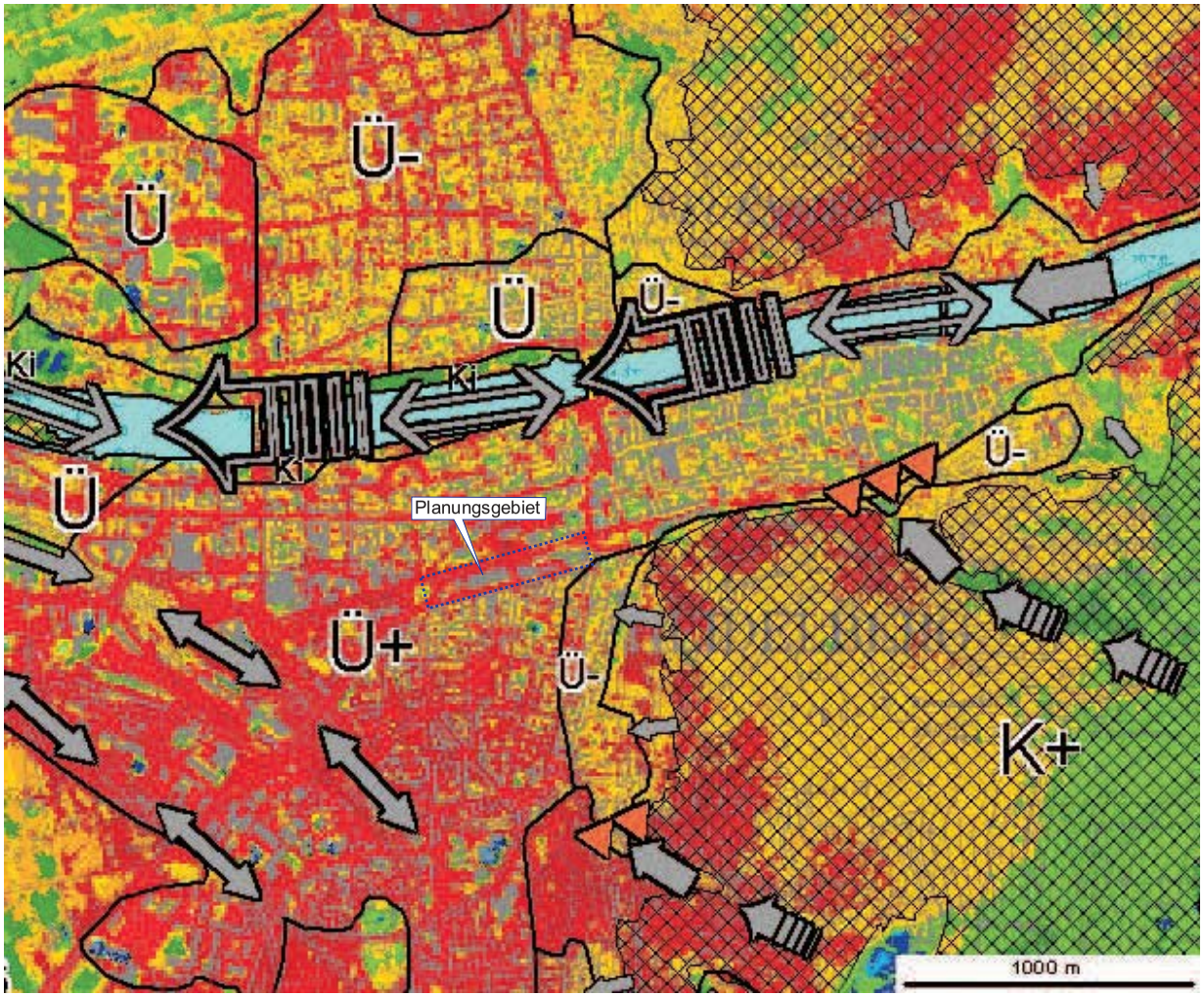
N

M.:
0 500 2000 m

ÖKOPLANA

Abb. 10 Klimafunktionskarte

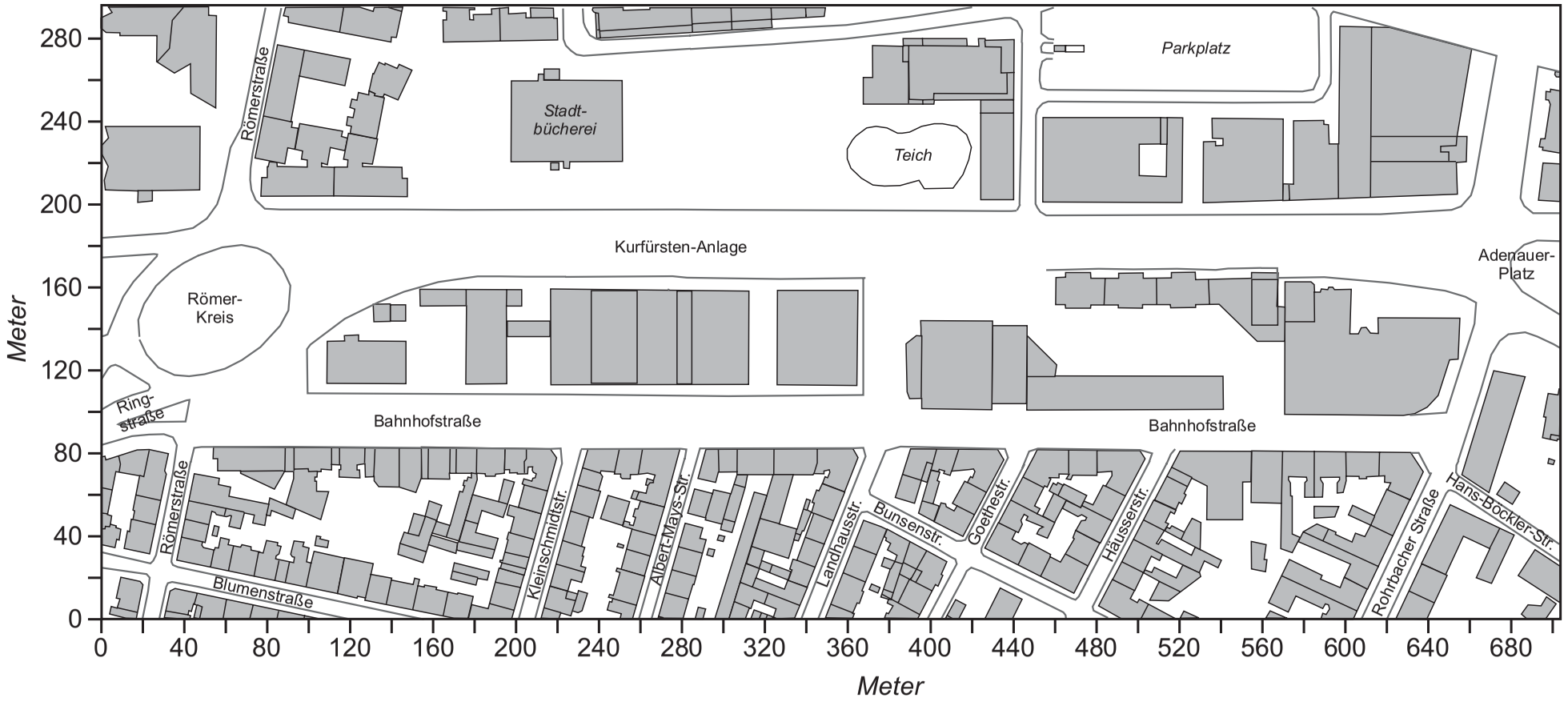
Quelle: Nachbarschaftsverband Heidelberg - Mannheim



Auftraggeber:	**Projekt:**	
Stadtplanungsamt Heidelberg Kornmarkt 5 69117 Heidelberg	Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg	Planungsgebiet N

ÖKOPLANA

Abb. 11 Modellgebiet - Ist-Zustand



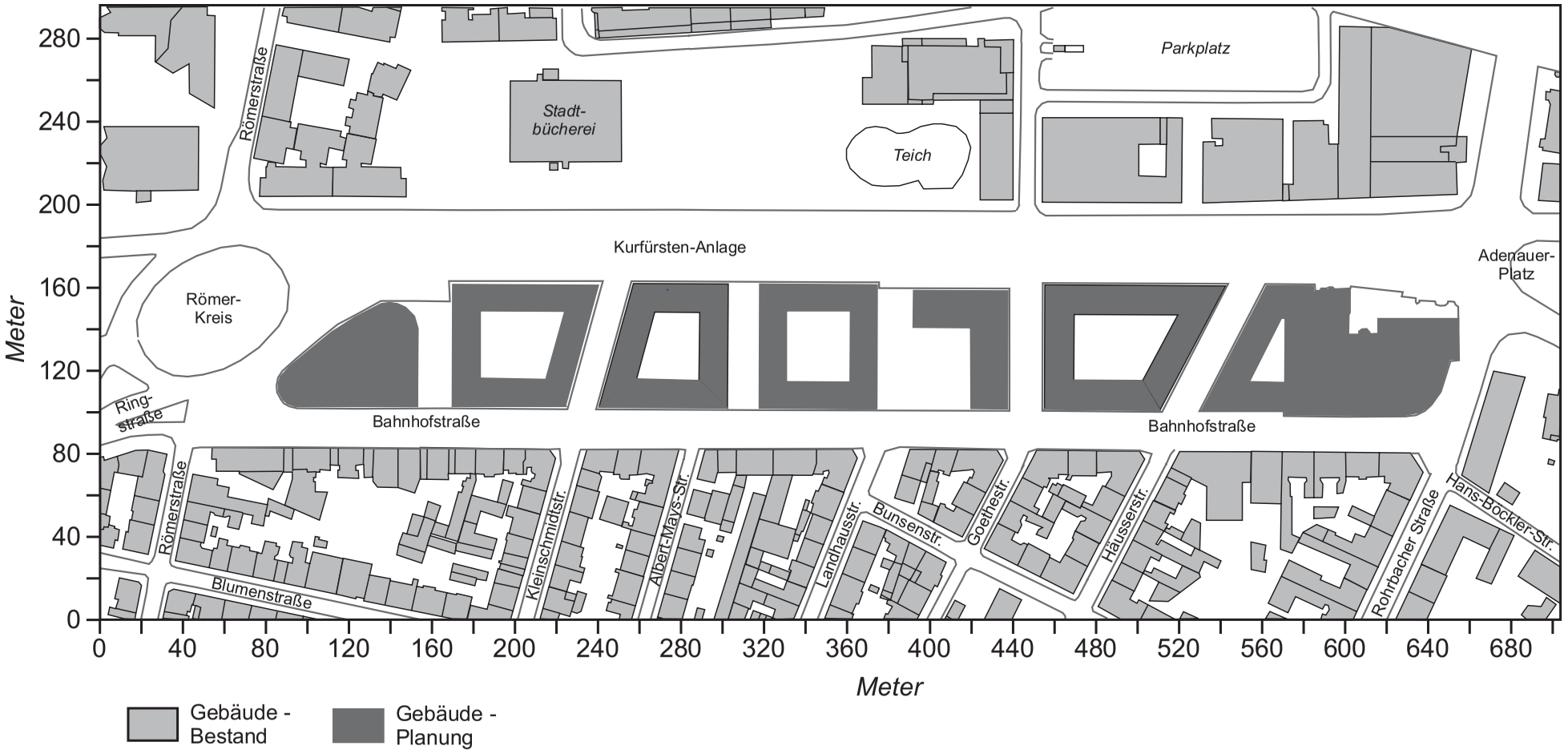
Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

N

ÖKOPLANA

Abb. 12 Modellgebiet - Plan-Zustand



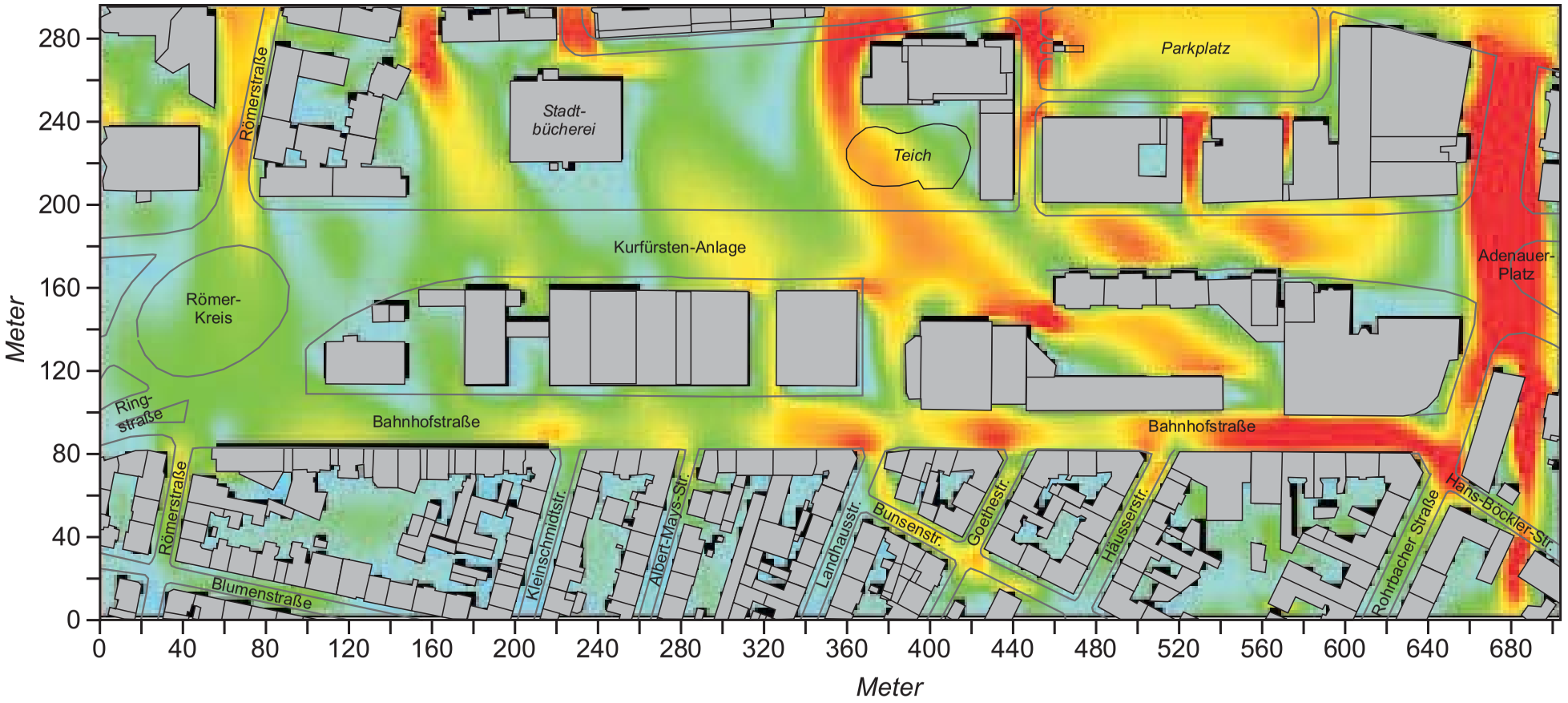
Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

N

ÖKOPLANA

Abb. 13.1 Strömungssimulation - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

Anströmungsrichtung

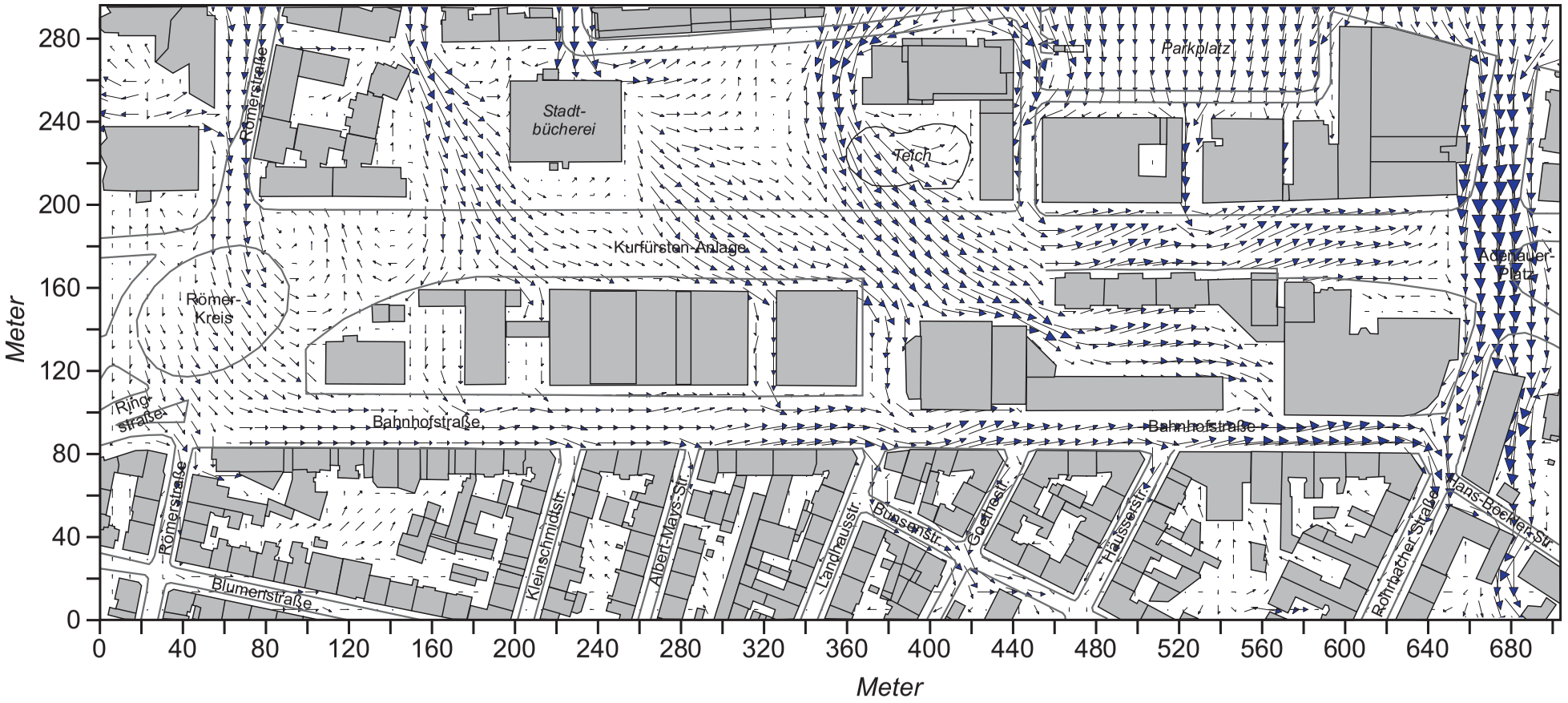
N

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 13.2 Strömungssimulation - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren



Auftraggeber:	**Projekt:**
Stadtplanungsamt Heidelberg Kornmarkt 5 69117 Heidelberg	Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

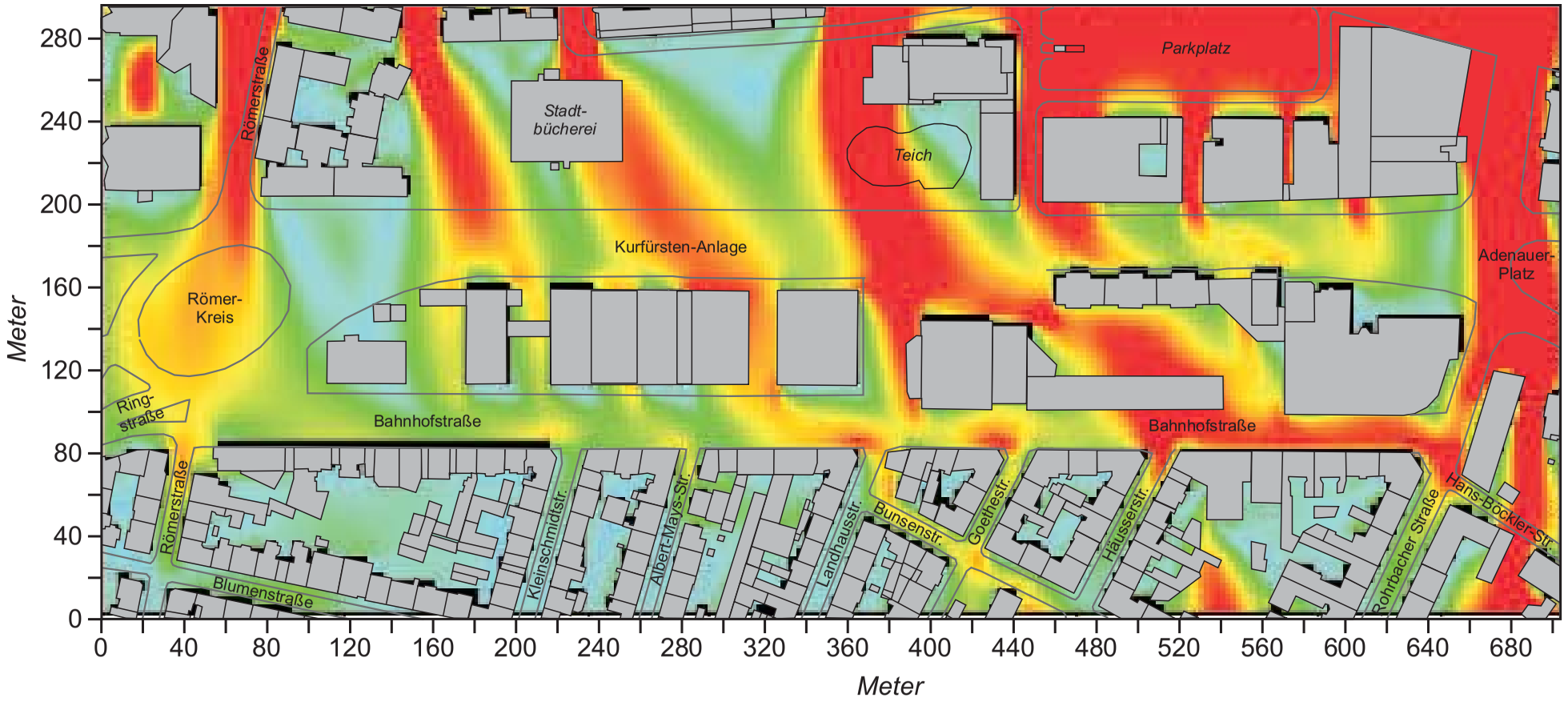
Windvektoren

Anströmungsrichtung

N

ÖKOPLANA

Abb. 13.3 Strömungssimulation - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

Anströmungsrichtung

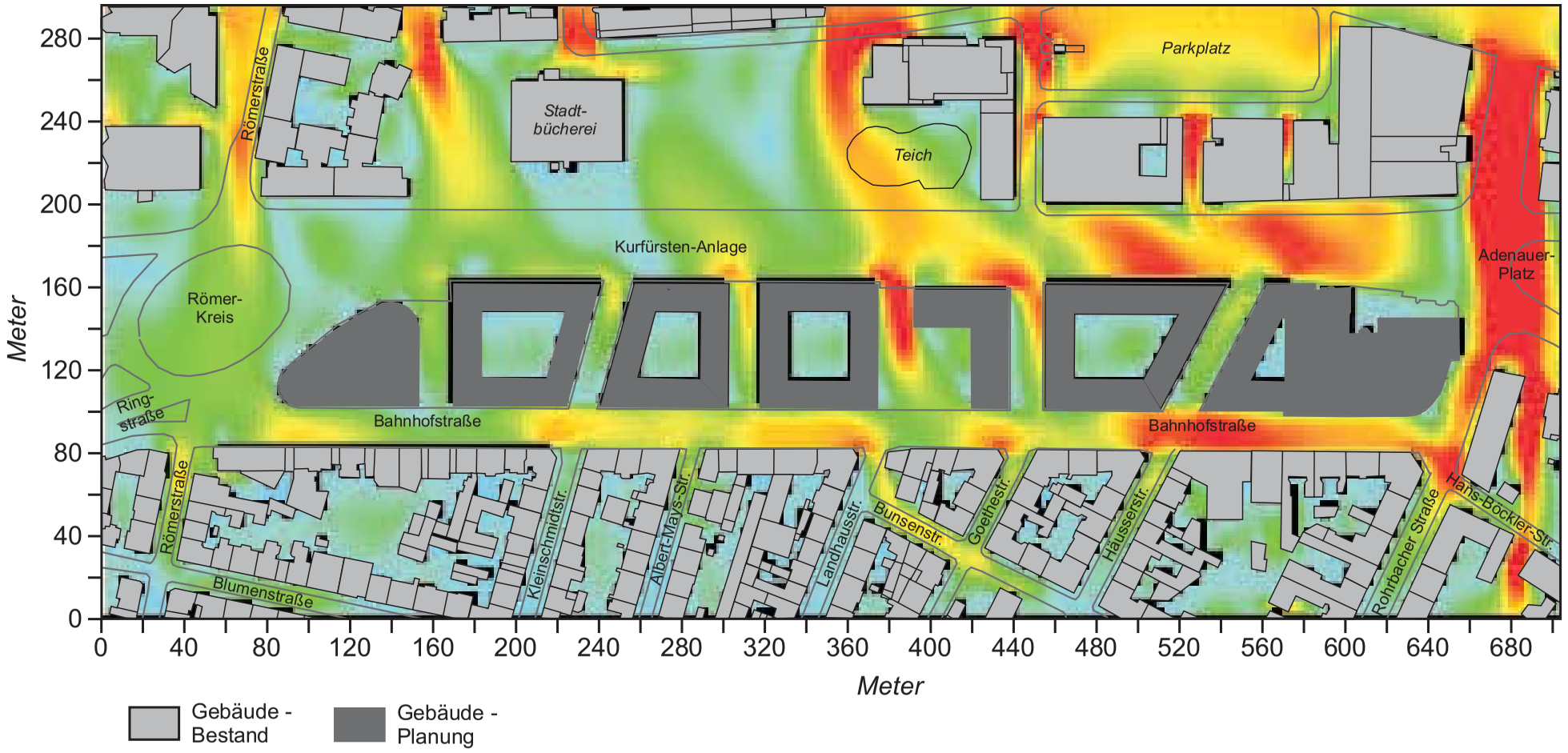
N

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 14.1 Strömungssimulation - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

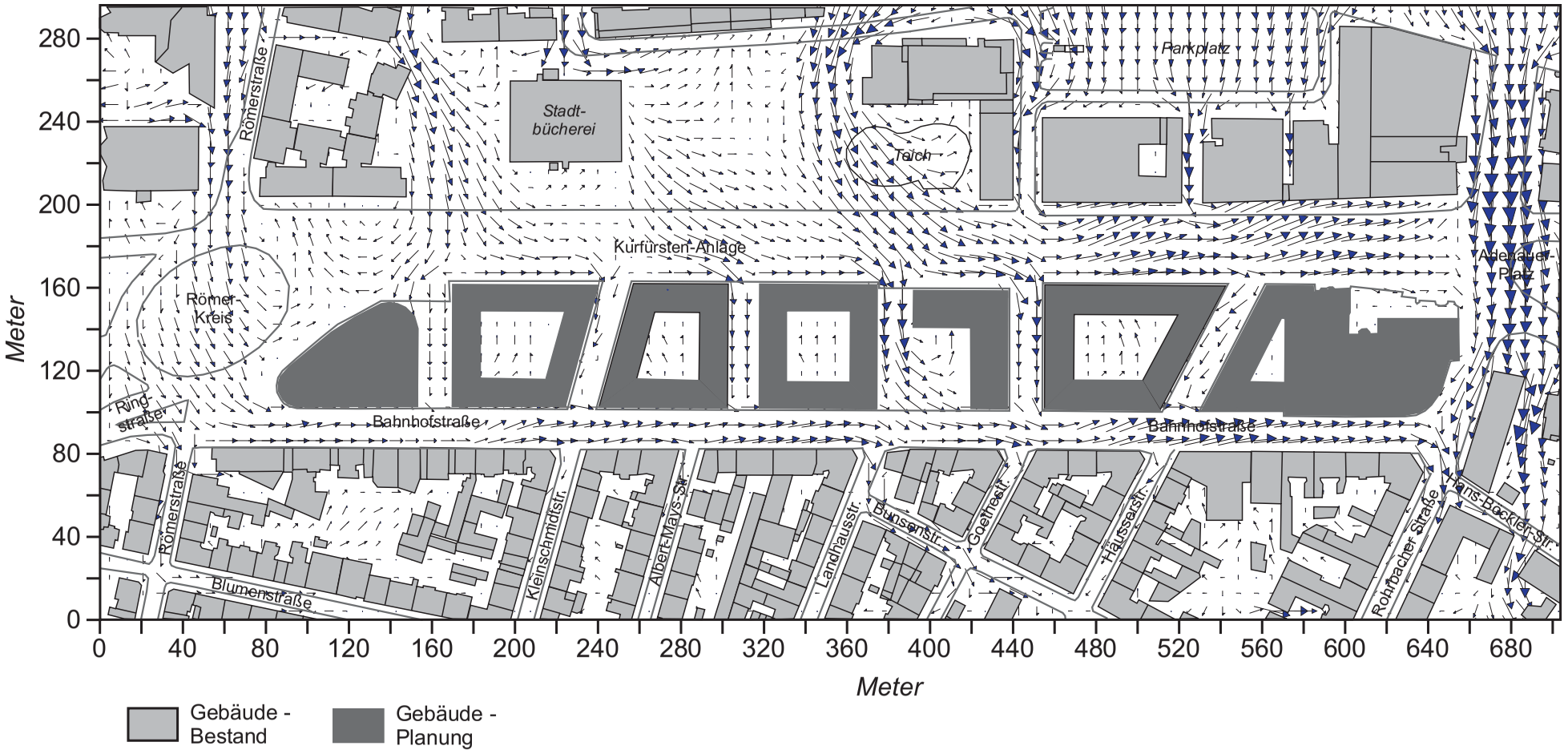
Anströmungsrichtung

N

Auftraggeber:	**Projekt:**
Stadtplanungsamt Heidelberg Kornmarkt 5 69117 Heidelberg	Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 14.2 Strömungssimulation - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren



Auftraggeber: Stadtplanungsamt Heidelberg Kornmarkt 5 69117 Heidelberg	**Projekt:** Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

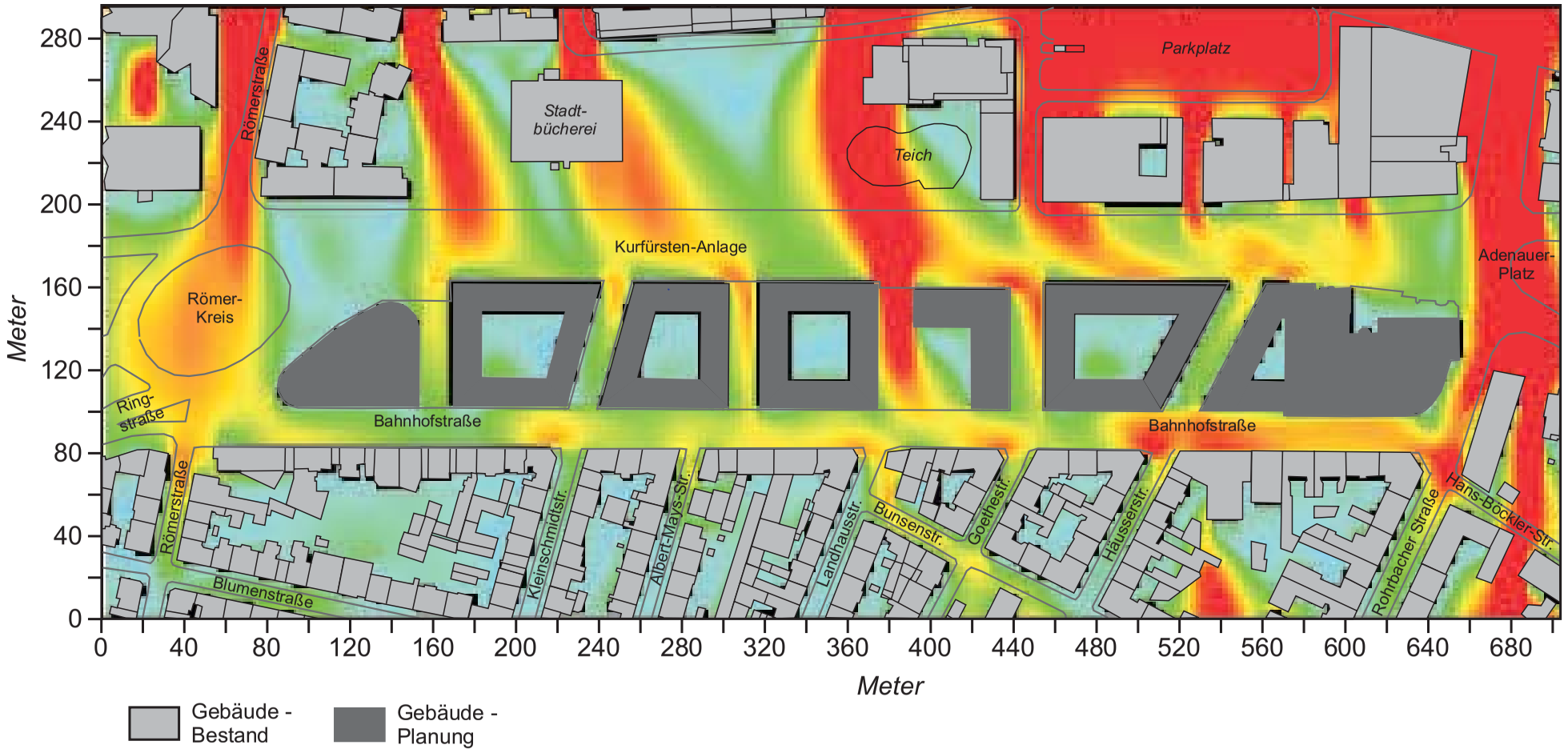
Windvektoren

Anströmungsrichtung

N

ÖKOPLANA

Abb. 14.3 Strömungssimulation - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

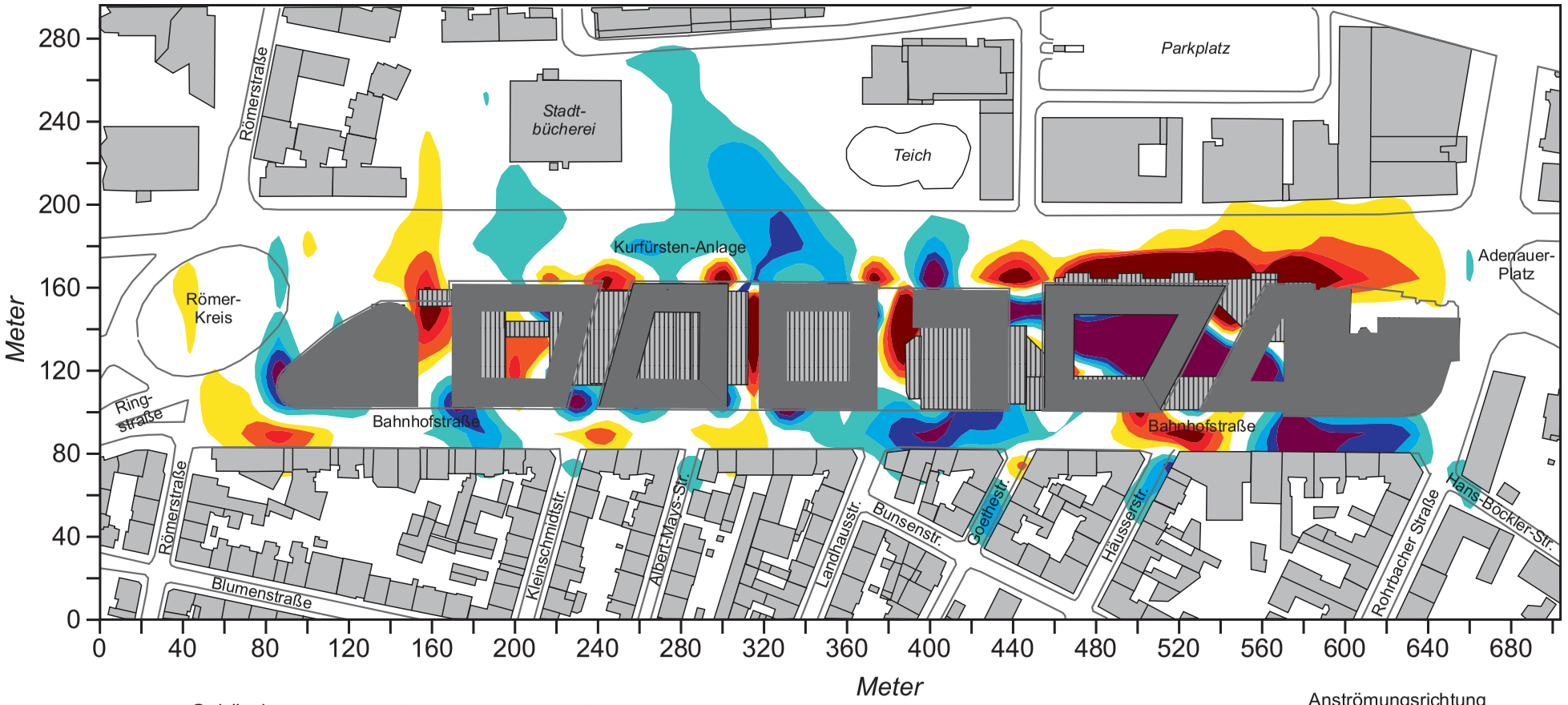


Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 15.1 Strömungssimulation - Differenzendarstellung
Plan-Zustand - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

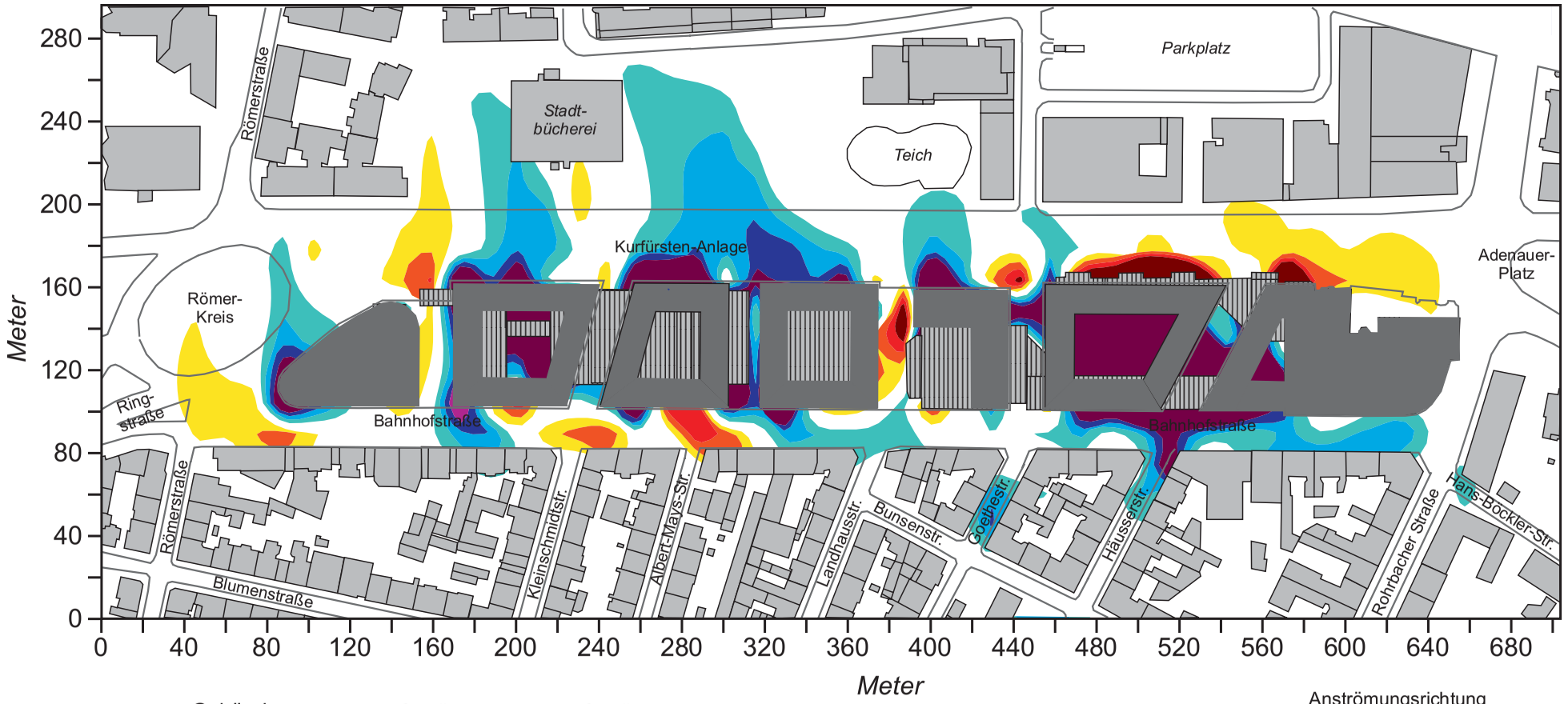


Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 15.2 Strömungssimulation - Differenzendarstellung
Plan-Zustand - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordnordwesten (345°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

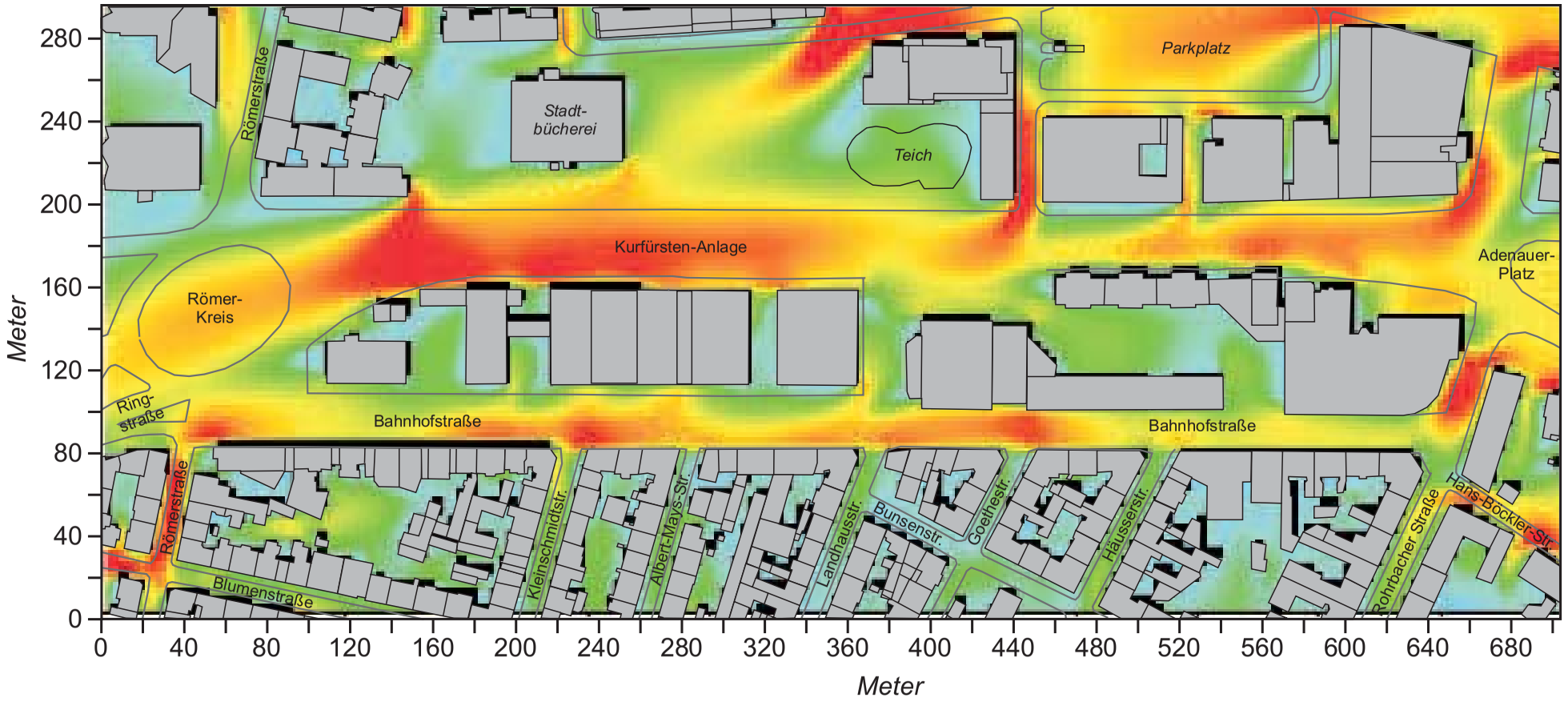


Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 16.1 Strömungssimulation - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

Anströmungsrichtung

N

Auftraggeber:	**Projekt:**
Stadtplanungsamt Heidelberg Kornmarkt 5 69117 Heidelberg	Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten- Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 16.2 Strömungssimulation - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren

Auftraggeber:	**Projekt:**
Stadtplanungsamt Heidelberg Kornmarkt 5 69117 Heidelberg	Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten- Anlage- in Heidelberg

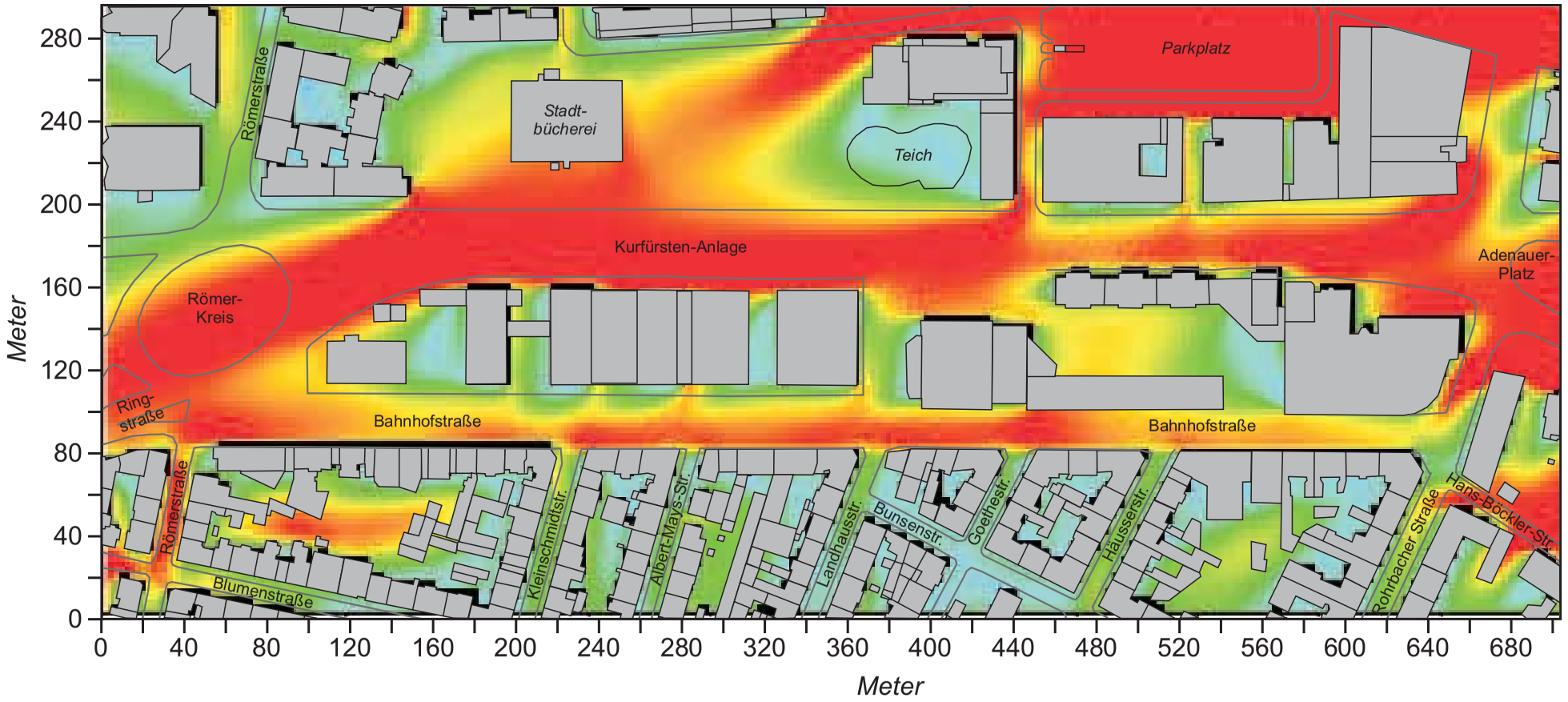
Windvektoren

Anströmungsrichtung

N

ÖKOPLANA

Abb. 16.3 Strömungssimulation - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

Anströmungsrichtung

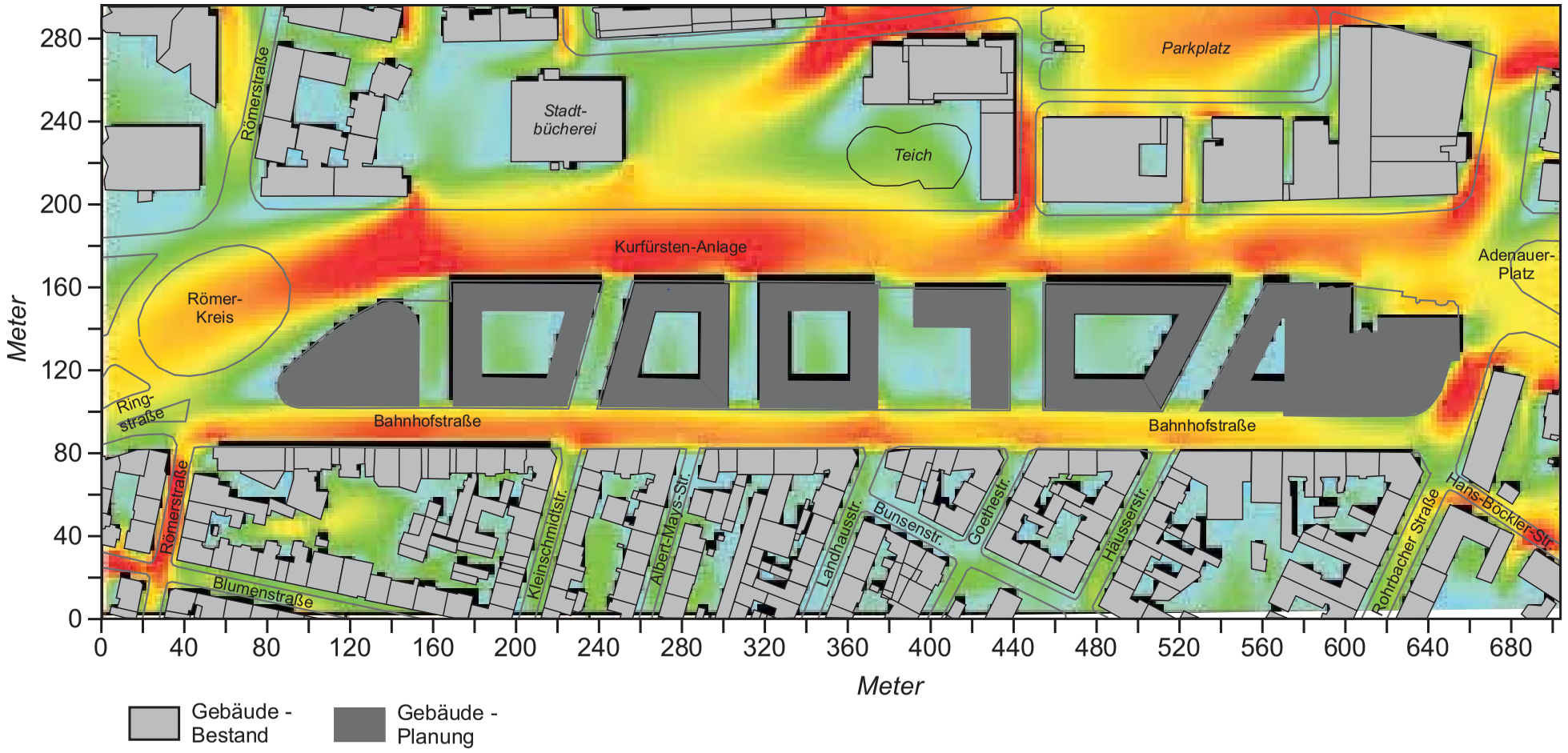
N

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 17.1 Strömungssimulation - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

Anströmungsrichtung

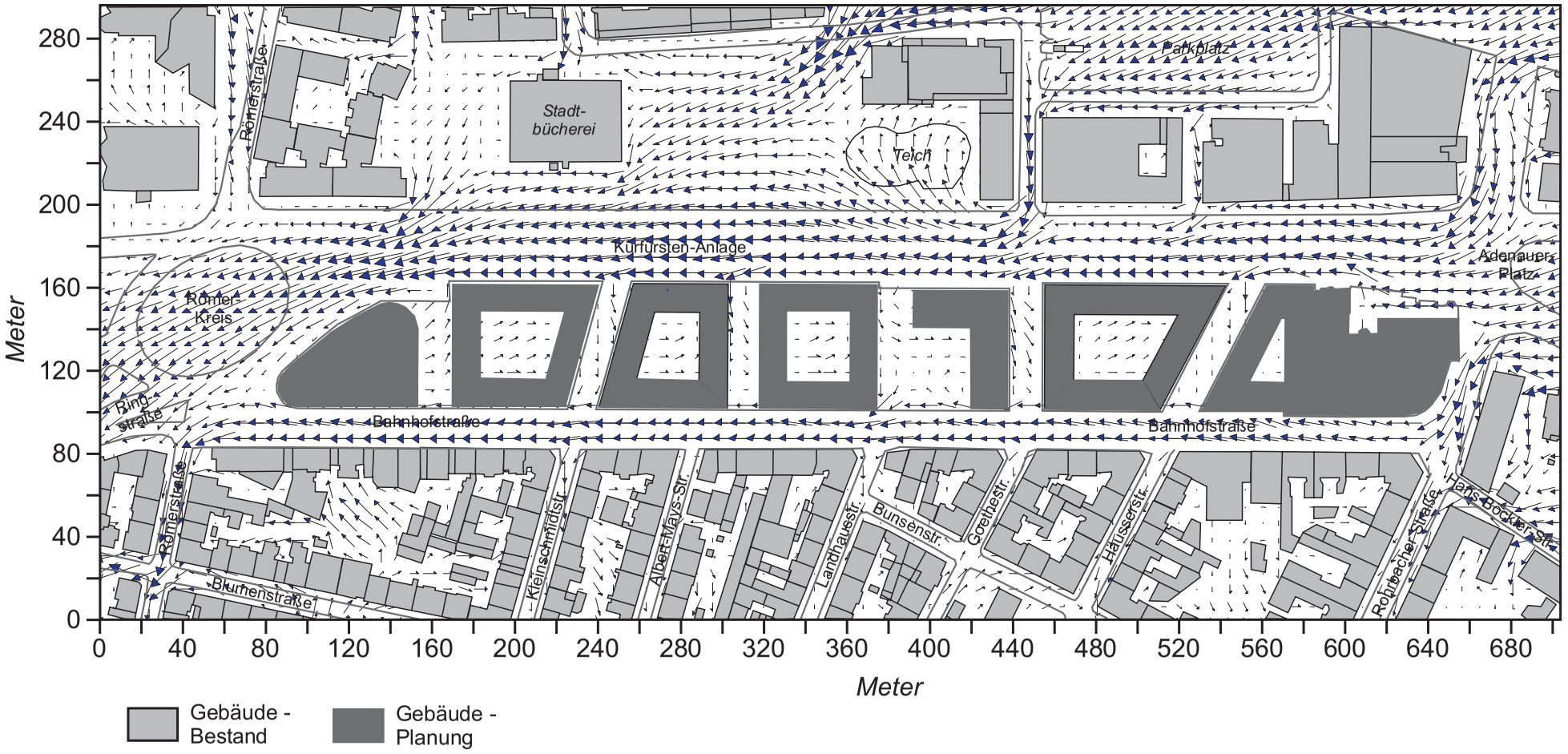
N

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 17.2 Strömungssimulation - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren



Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

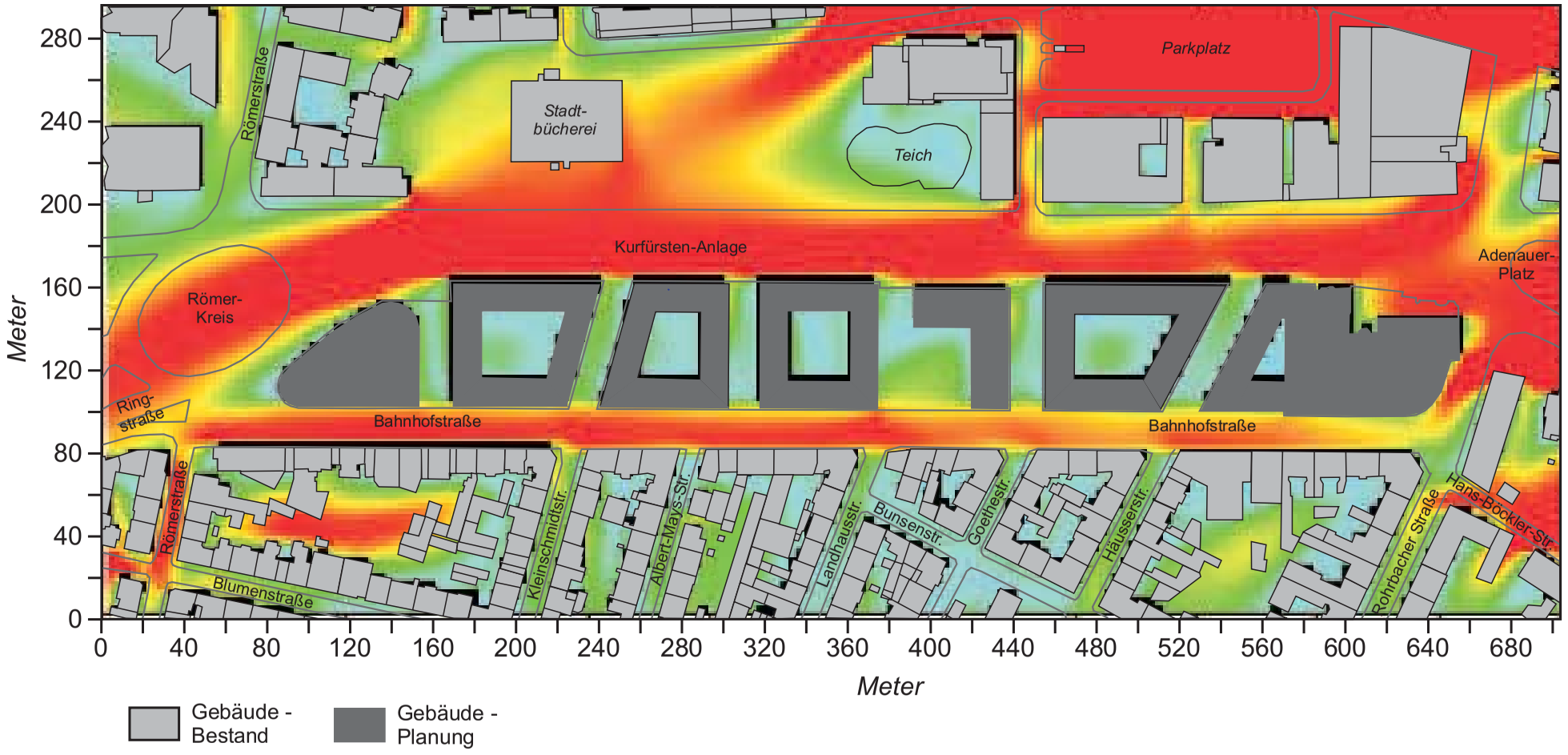
Windvektoren

Anströmungsrichtung

N

ÖKOPLANA

Abb. 17.3 Strömungssimulation - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

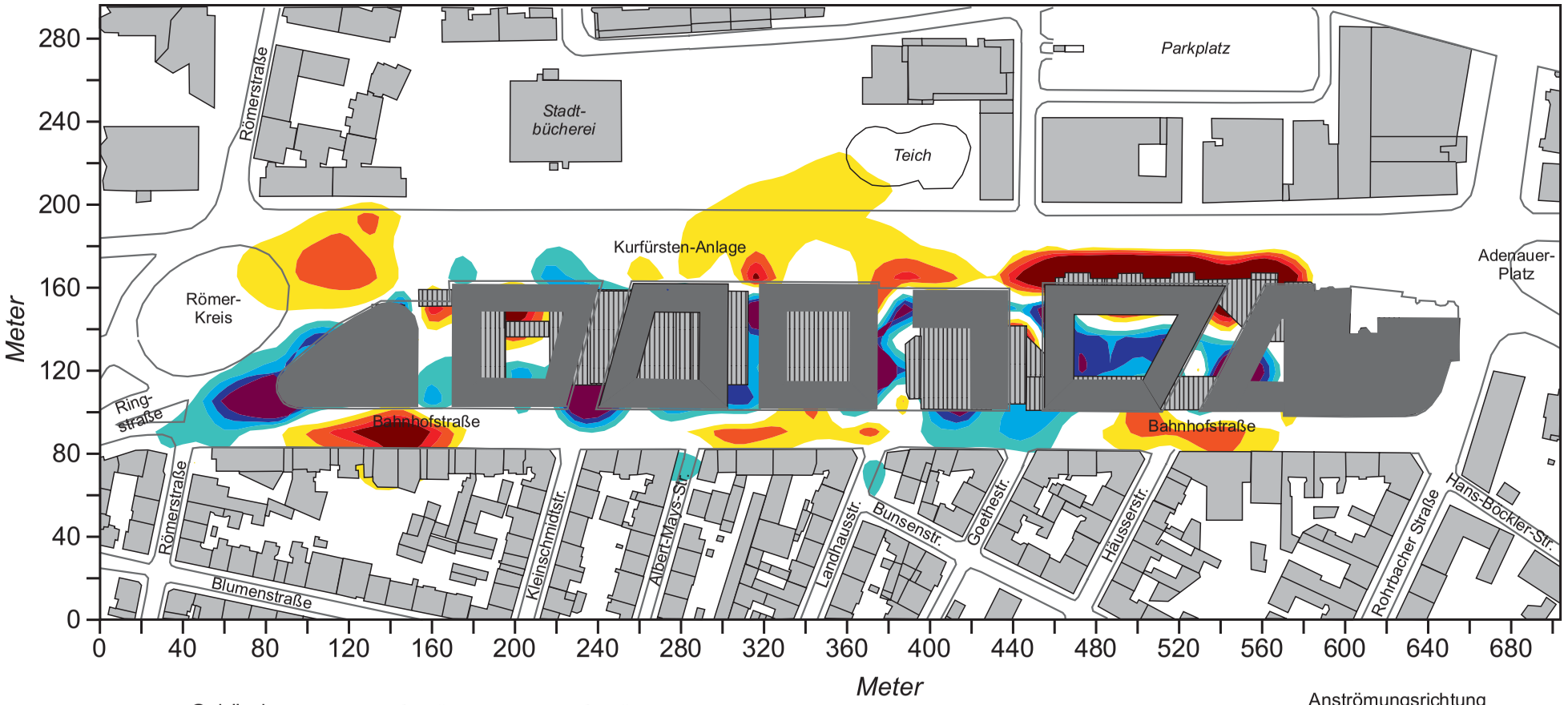
≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

Anströmungsrichtung

N

ÖKOPLANA

Abb. 18.1 Strömungssimulation - Differenzendarstellung
Plan-Zustand - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

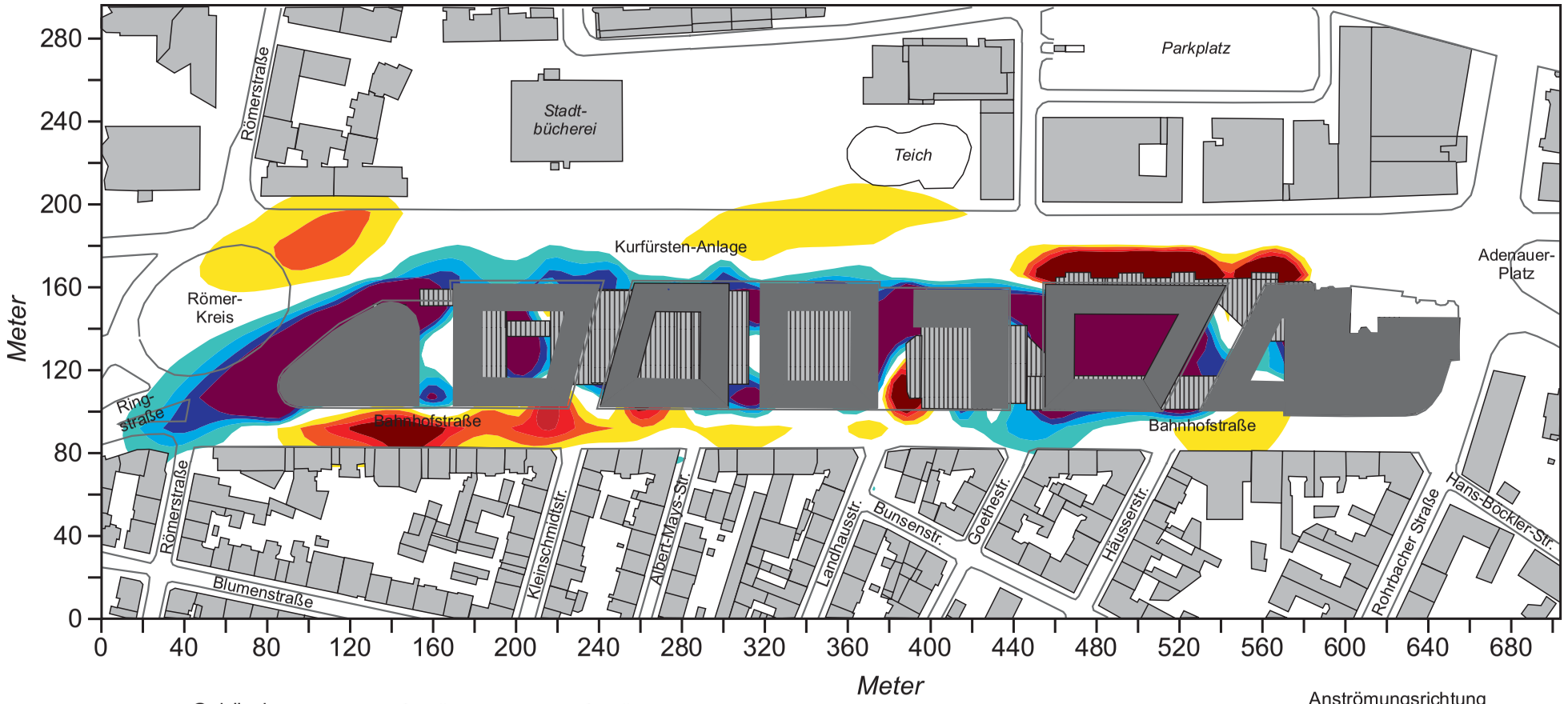


Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 18.2 Strömungssimulation - Differenzendarstellung
Plan-Zustand - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

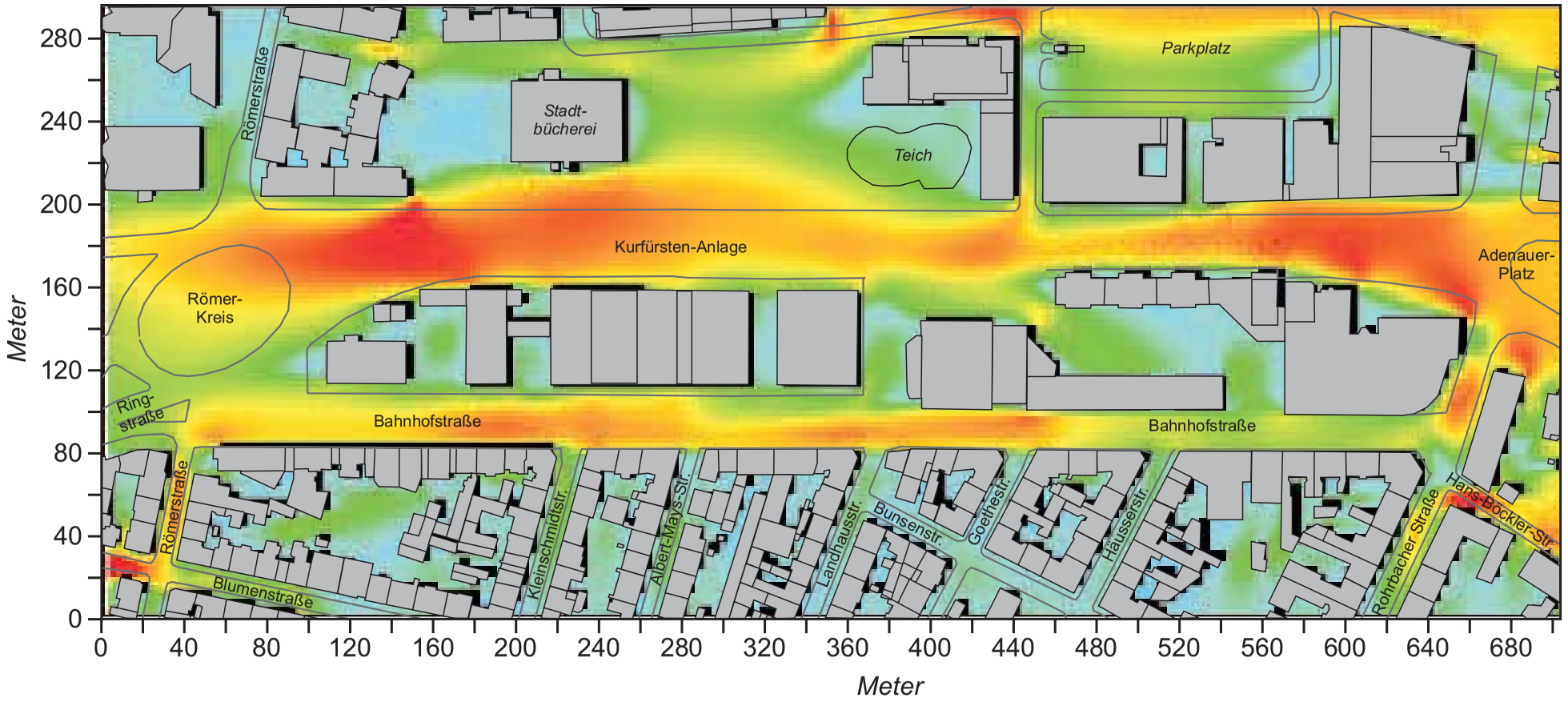


Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 19.1 Strömungssimulation - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

Anströmungsrichtung

N

Auftraggeber:	**Projekt:**
Stadtplanungsamt Heidelberg Kornmarkt 5 69117 Heidelberg	Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 19.2 Strömungssimulation - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren

Auftraggeber:	**Projekt:**
Stadtplanungsamt Heidelberg Kornmarkt 5 69117 Heidelberg	Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

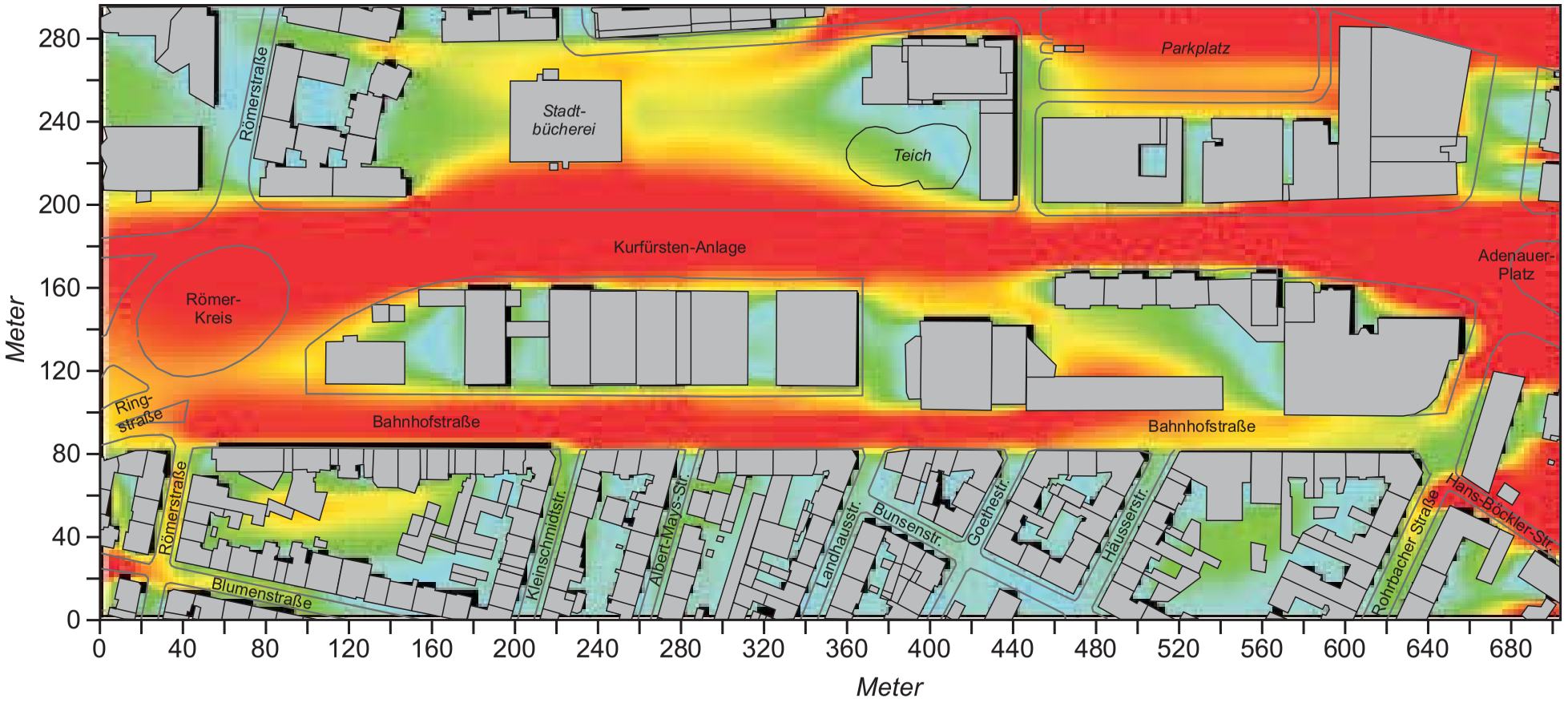
Windvektoren

Anströmungsrichtung

N

ÖKOPLANA

Abb. 19.3 Strömungssimulation - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.)
Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

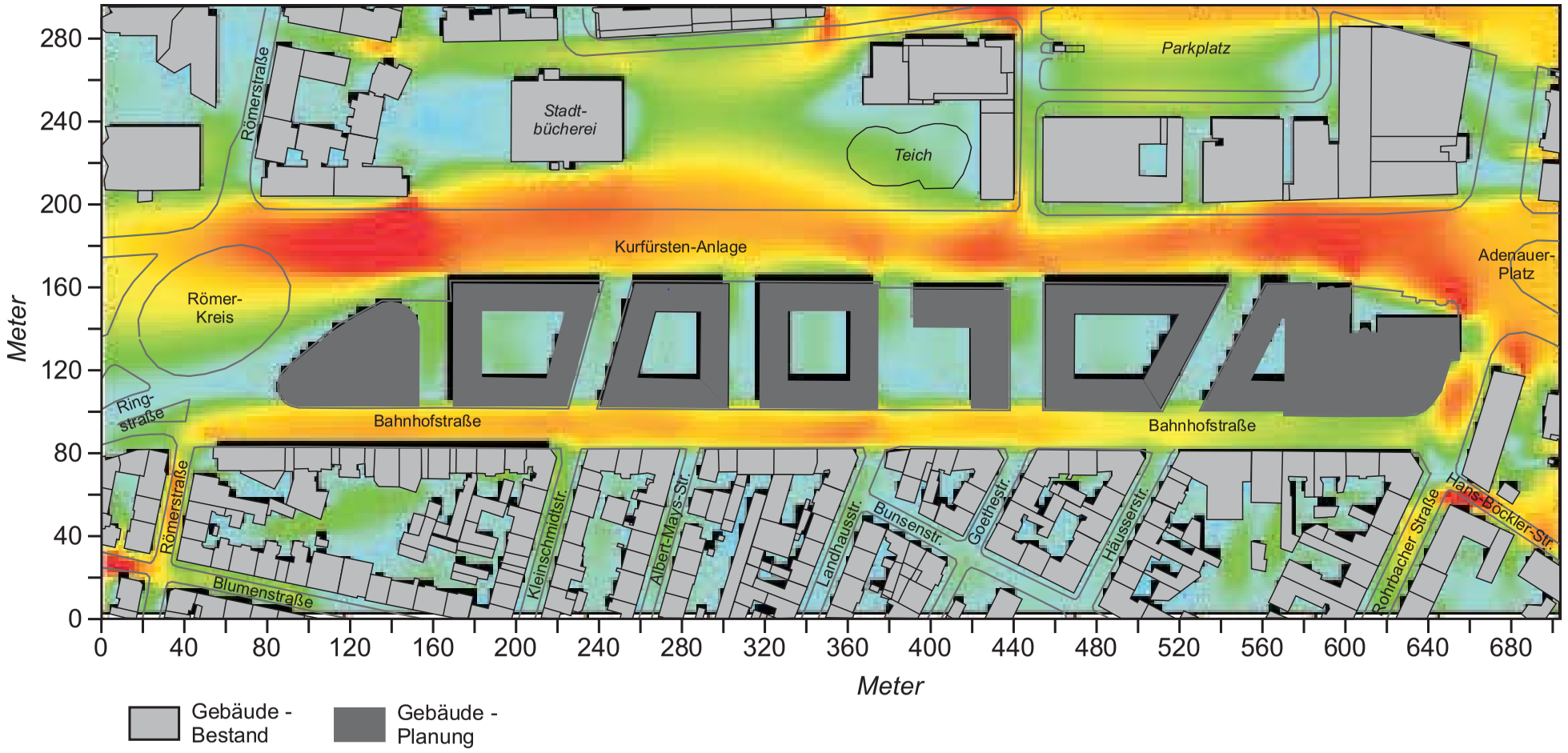
Anströmungsrichtung

N

Auftraggeber:	**Projekt:**
Stadtplanungsamt Heidelberg Kornmarkt 5 69117 Heidelberg	Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 20.1 Strömungssimulation - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

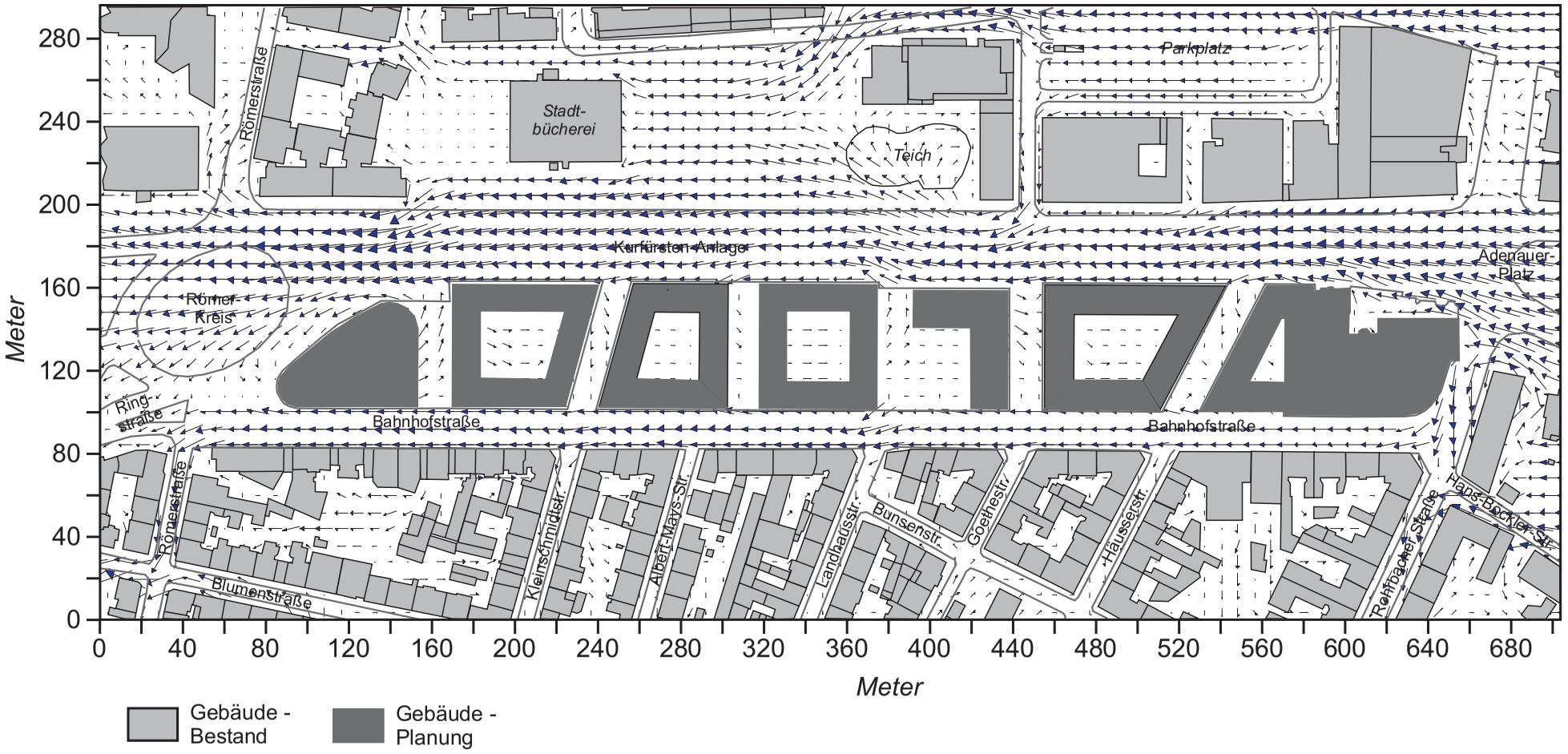
≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

Anströmungsrichtung

N

ÖKOPLANA

Abb. 20.2 Strömungssimulation - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren



Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

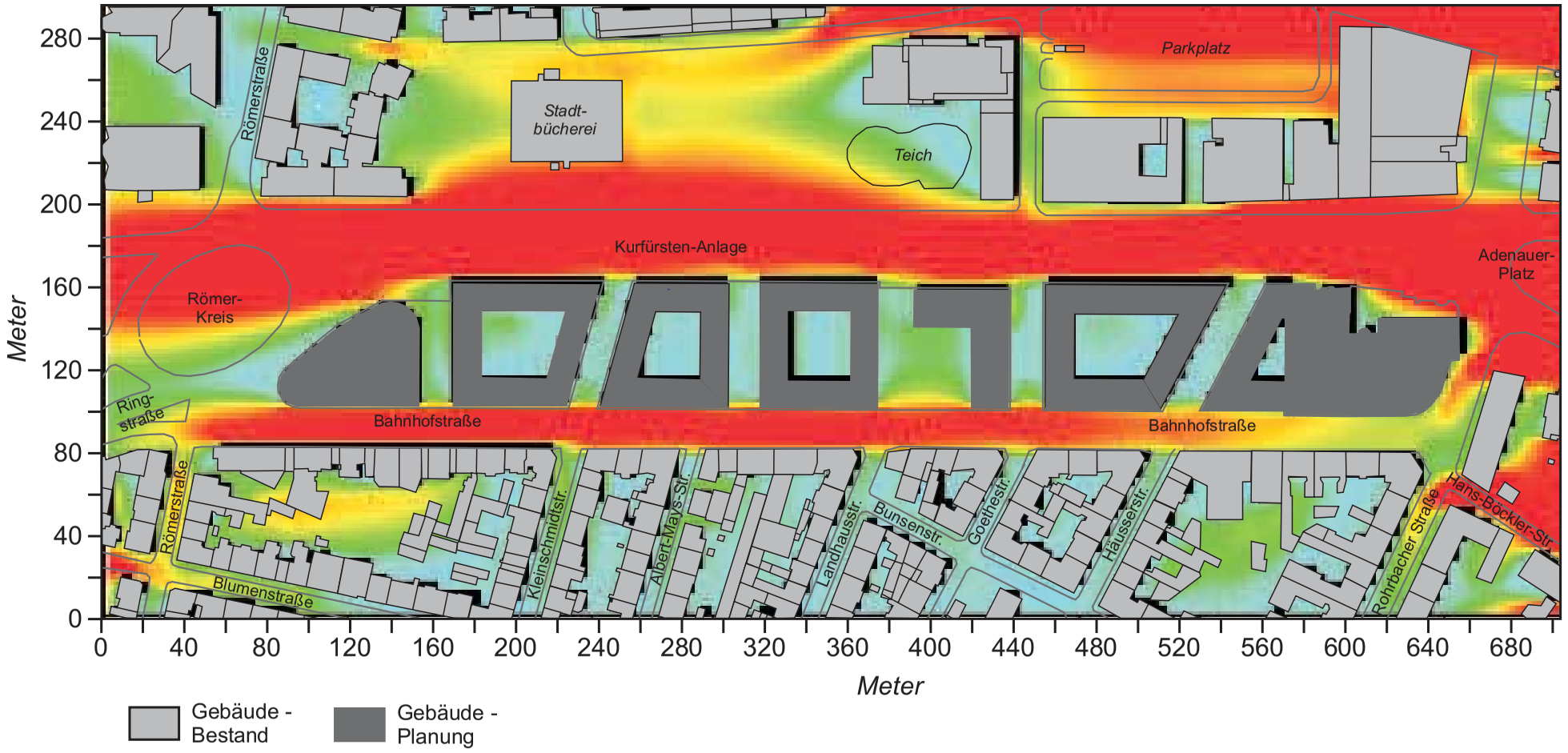
Windvektoren

Anströmungsrichtung

N

ÖKOPLANA

Abb. 20.3 Strömungssimulation - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.)
Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

Anströmungsrichtung

N

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 21.1 Strömungssimulation - Differenzendarstellung
Plan-Zustand - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

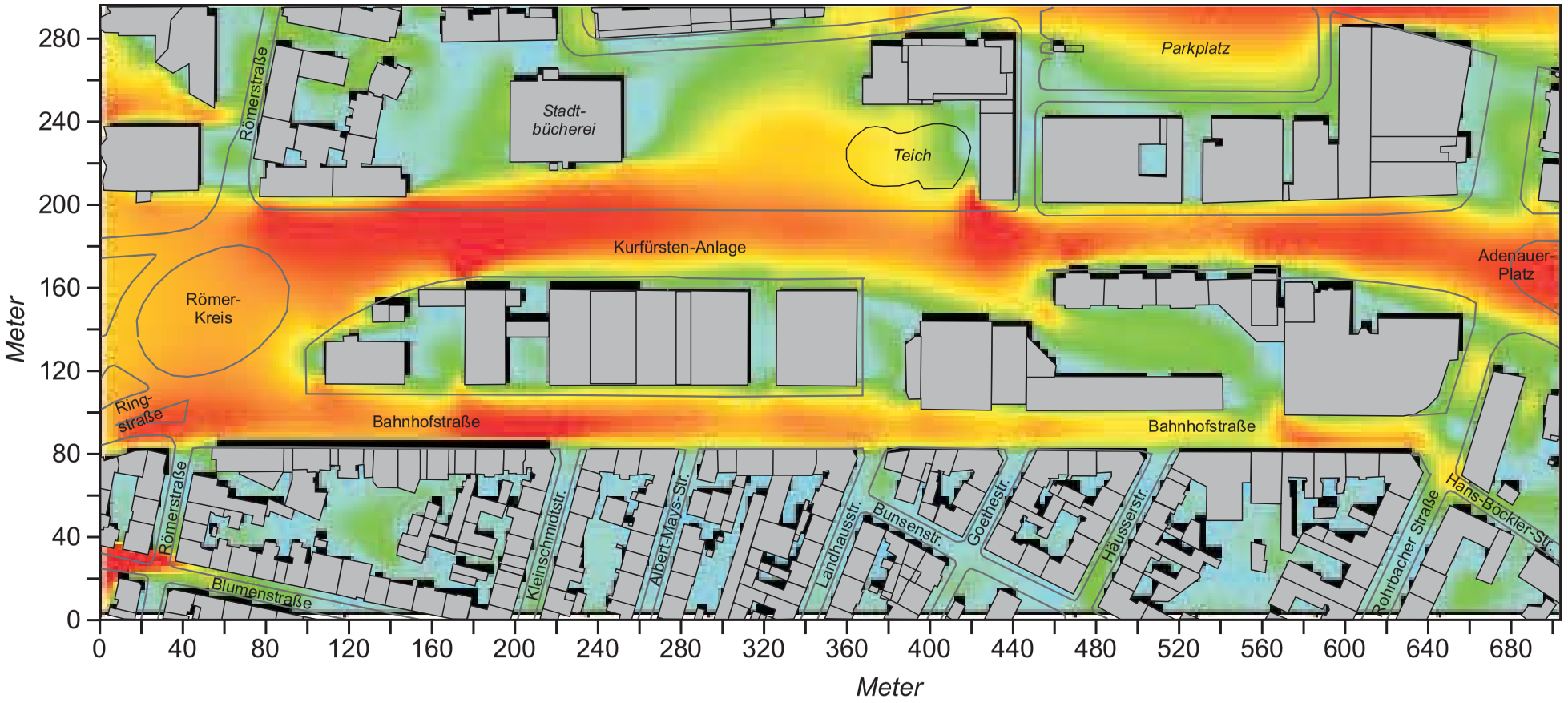
Abb. 21.2 Strömungssimulation - Differenzendarstellung
Plan-Zustand - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.)
Windanströmung aus Ostnordosten (75°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 22.1 Strömungssimulation - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

Anströmungsrichtung

N

Auftraggeber:	**Projekt:**
Stadtplanungsamt Heidelberg Kornmarkt 5 69117 Heidelberg	Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 22.2 Strömungssimulation - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren

Auftraggeber: Stadtplanungsamt Heidelberg Kornmarkt 5 69117 Heidelberg	**Projekt:** Klimagutachten zum Bebauungsplan 61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

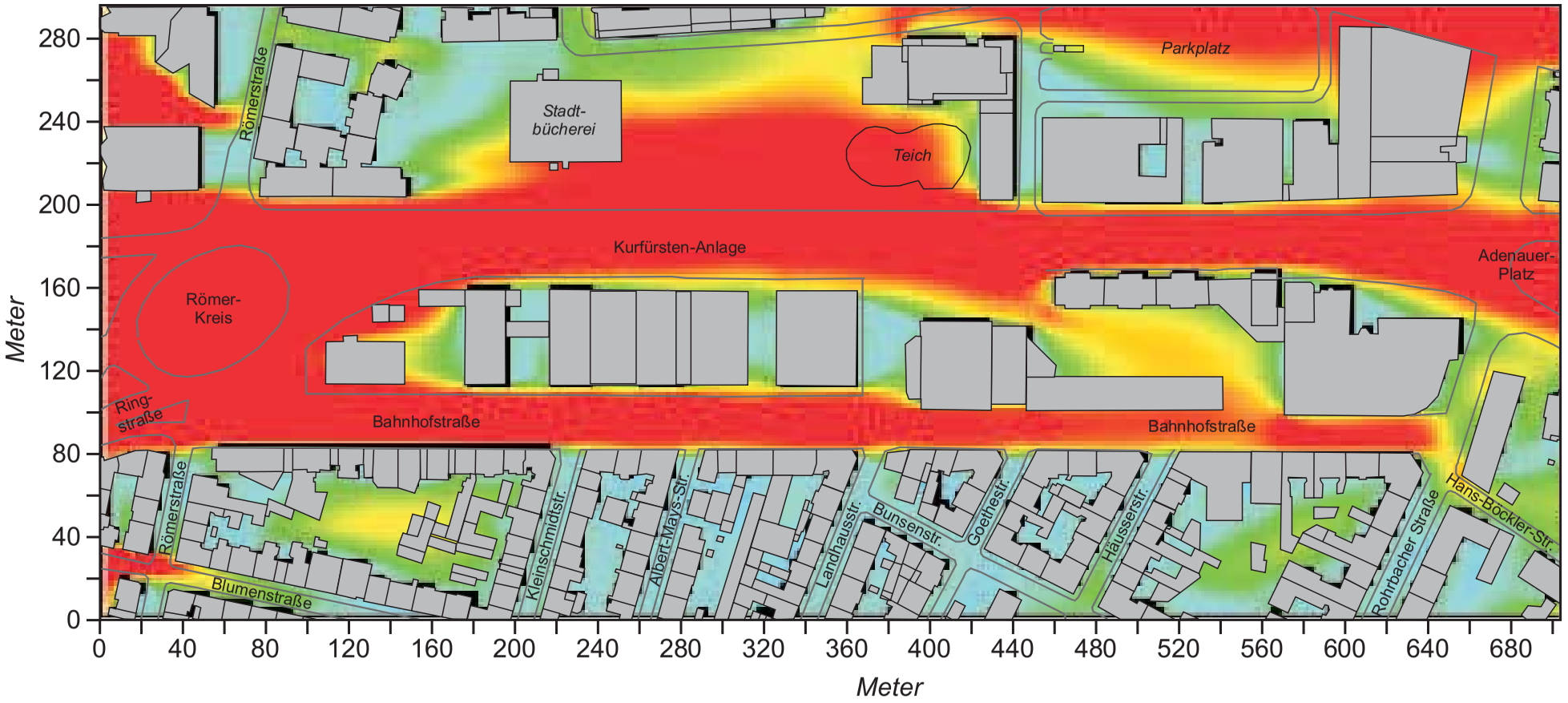
Windvektoren

Anströmungsrichtung

N

ÖKOPLANA

Abb. 22.3 Strömungssimulation - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

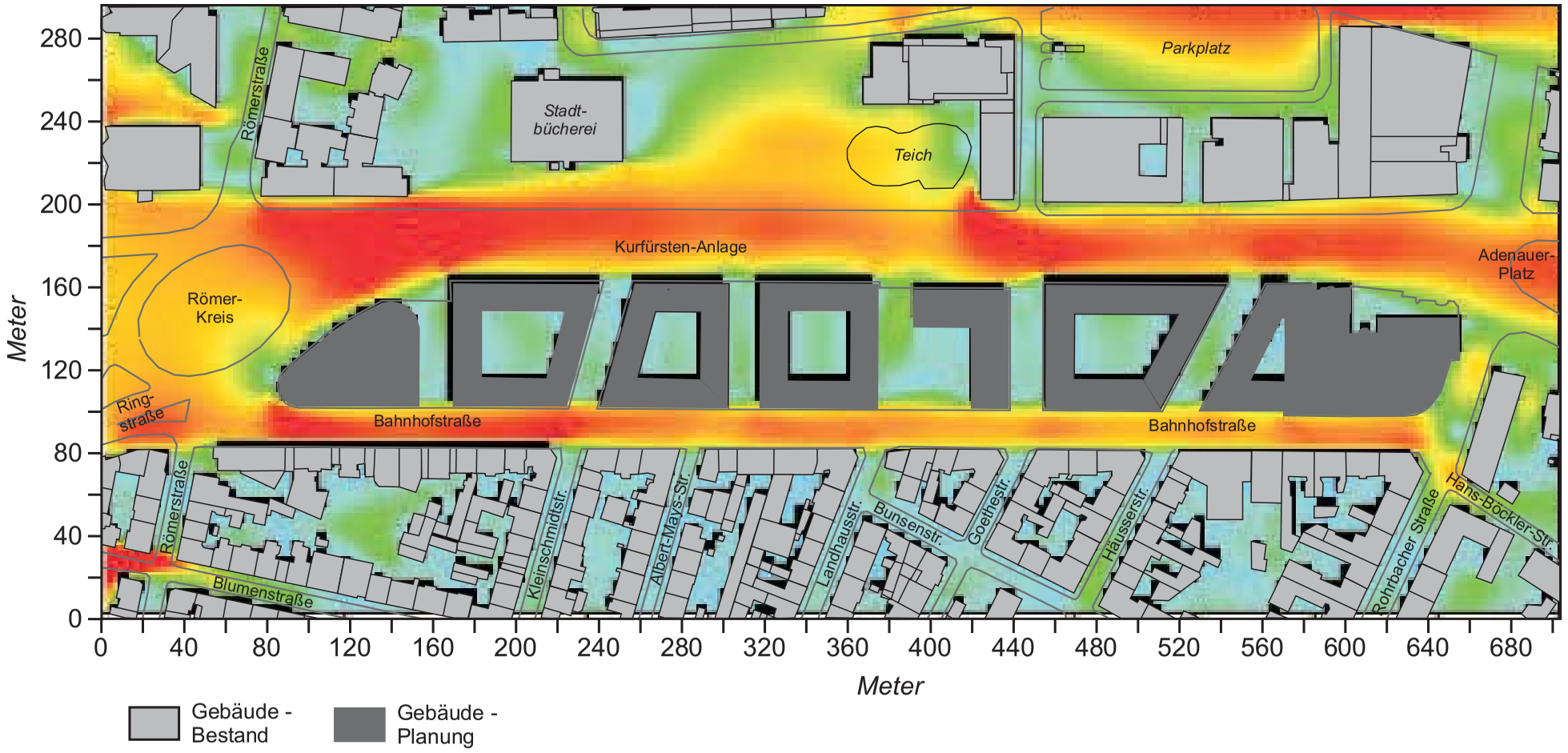
≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

Anströmungsrichtung

N

ÖKOPLANA

Abb. 23.1 Strömungssimulation - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

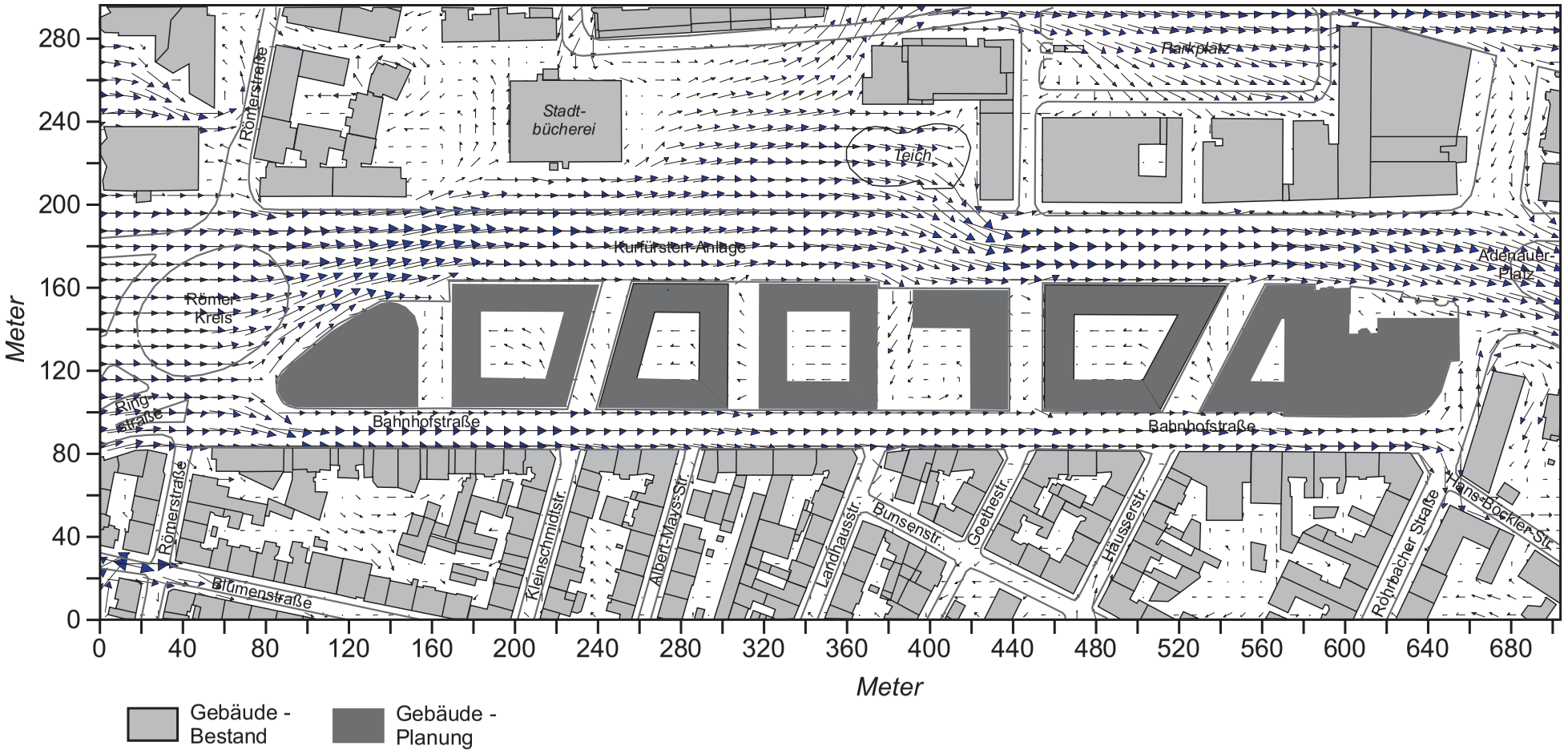
≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

Anströmungsrichtung

N

ÖKOPLANA

Abb. 23.2 Strömungssimulation - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Windvektoren



Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

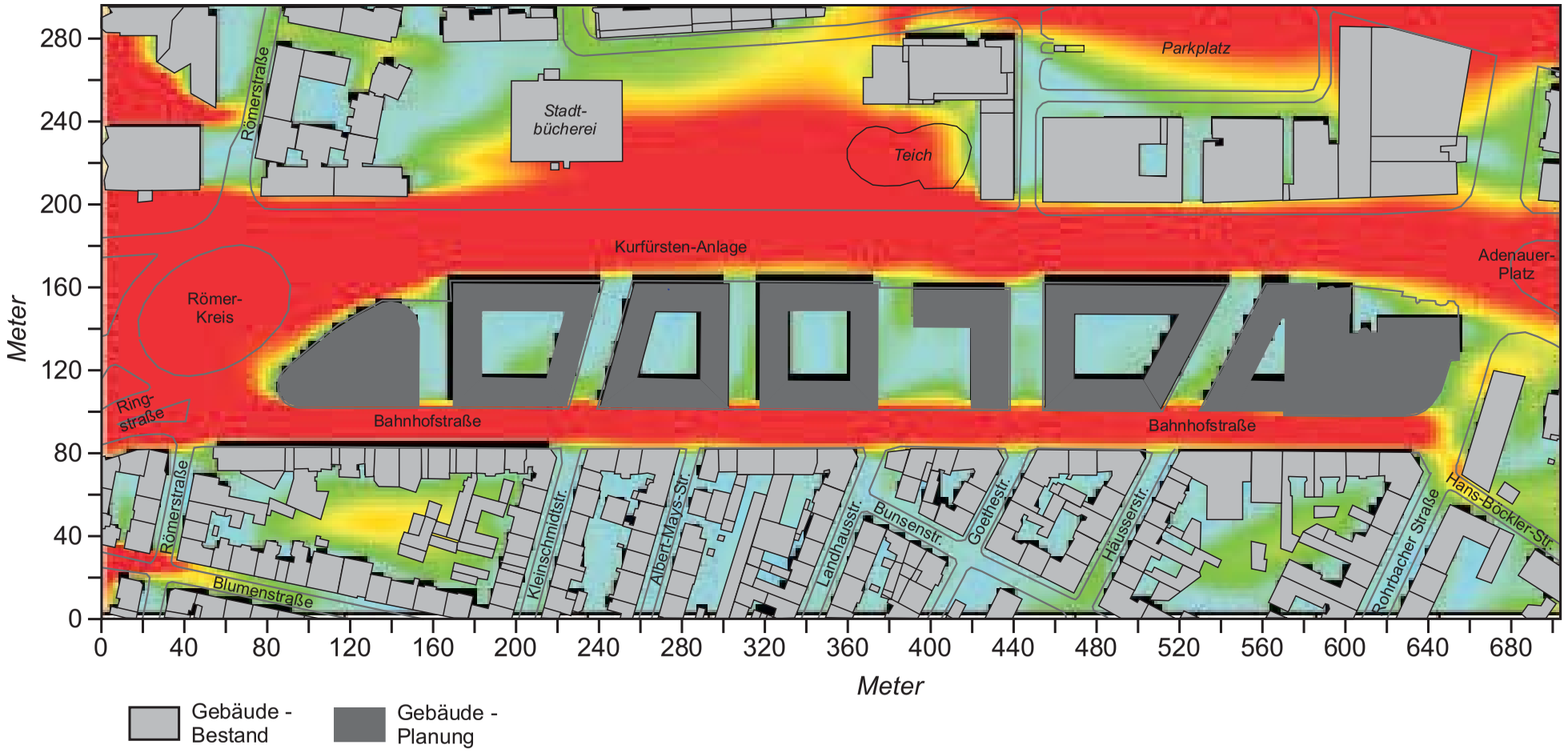
Windvektoren

Anströmungsrichtung

N

ÖKOPLANA

Abb. 23.3 Strömungssimulation - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)

≥2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0

Anströmungsrichtung

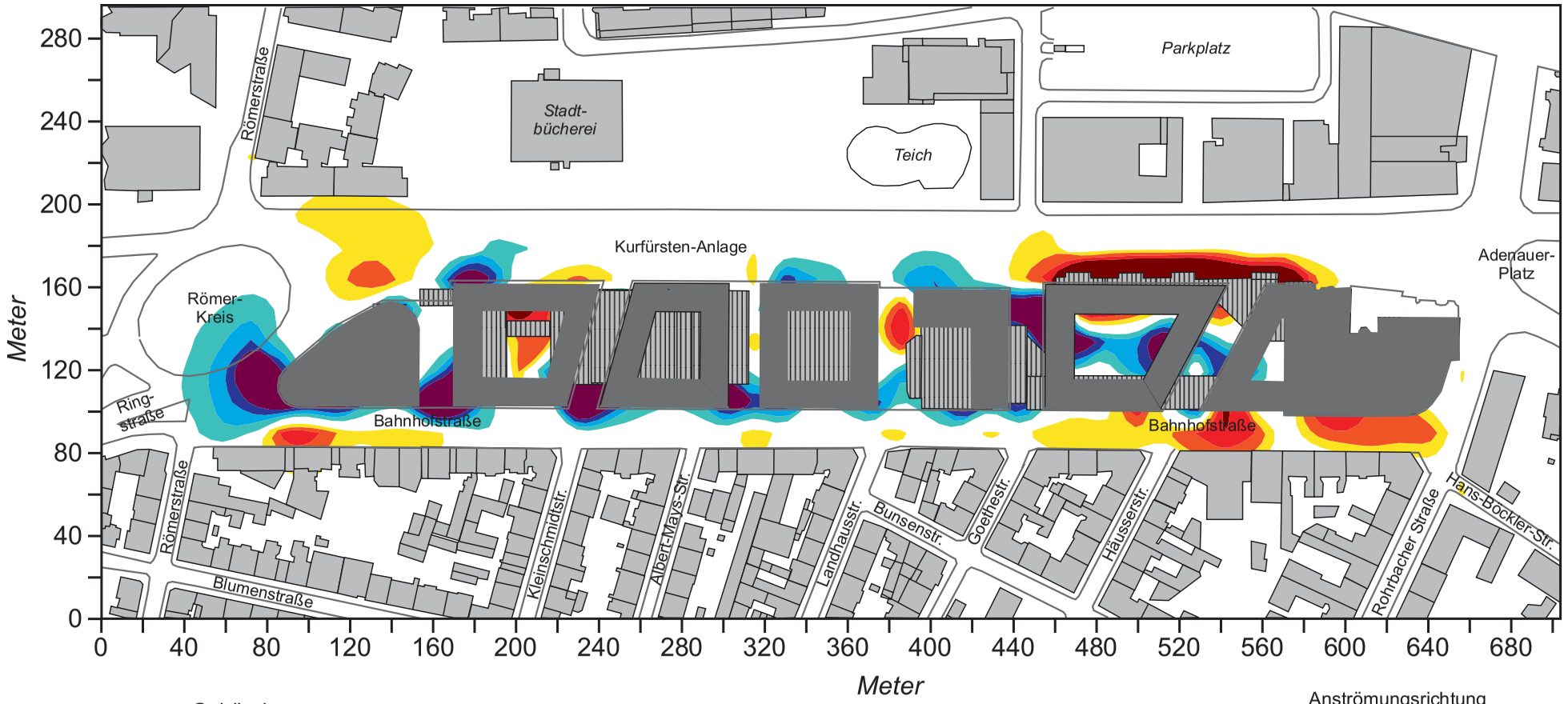
N

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 24.1 Strömungssimulation - Differenzendarstellung
Plan-Zustand - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

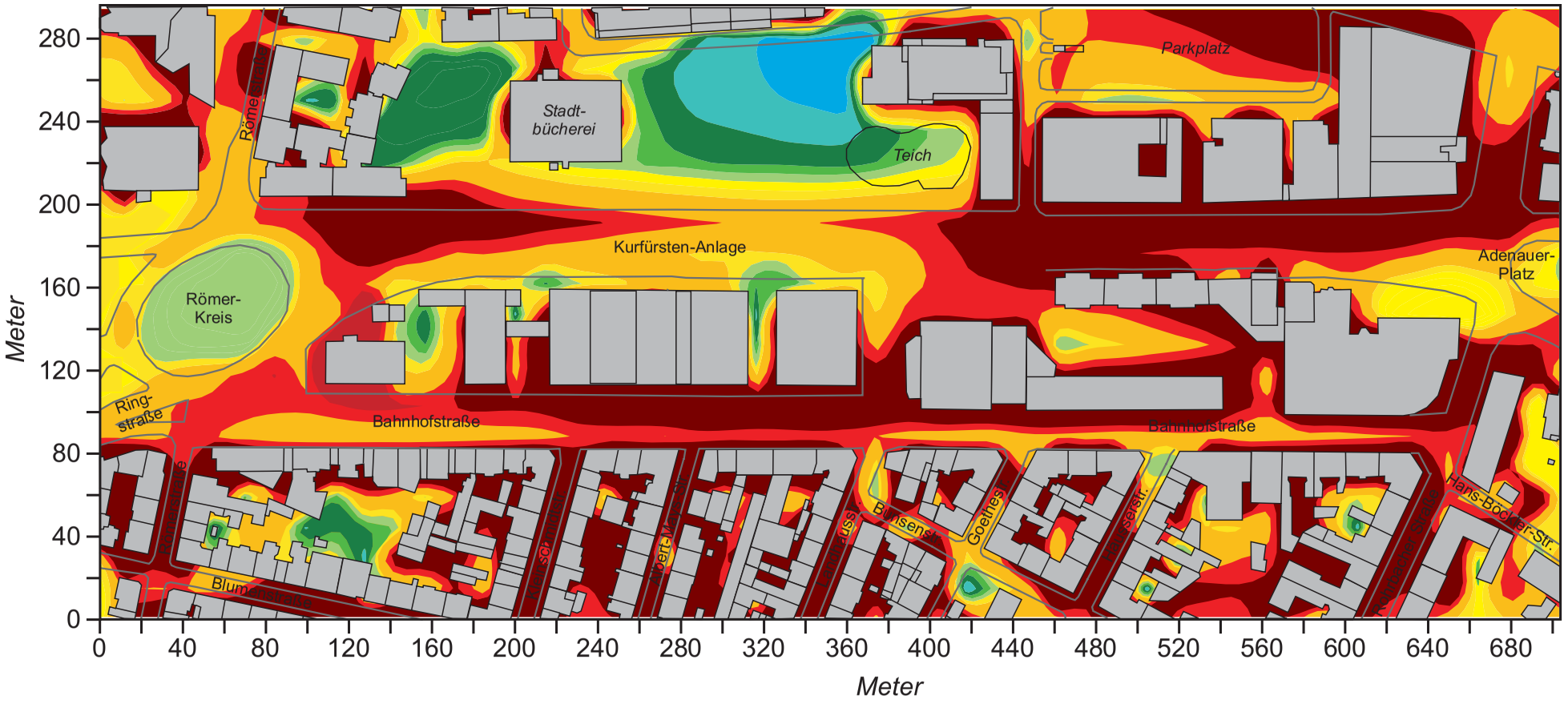
Abb. 24.2 Strömungssimulation - Differenzendarstellung
Plan-Zustand - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 10 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (255°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 25 Simulation der potenziellen Lufttemperatur - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Tagsituation, 14:00 Uhr

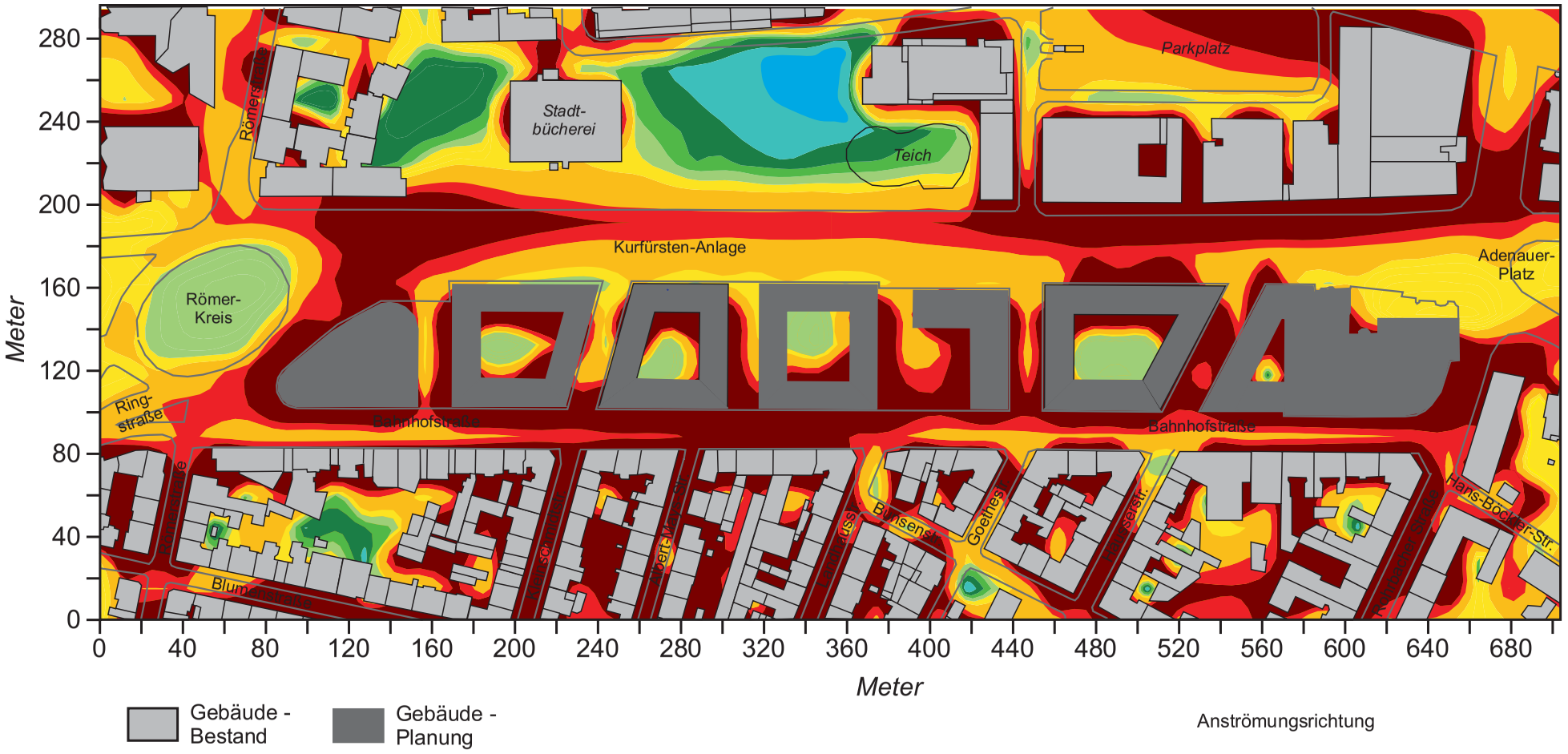


ÖKOPLANA

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

Abb. 26 Simulation der potenziellen Lufttemperatur - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Südwesten (225°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Tagsituation, 14:00 Uhr

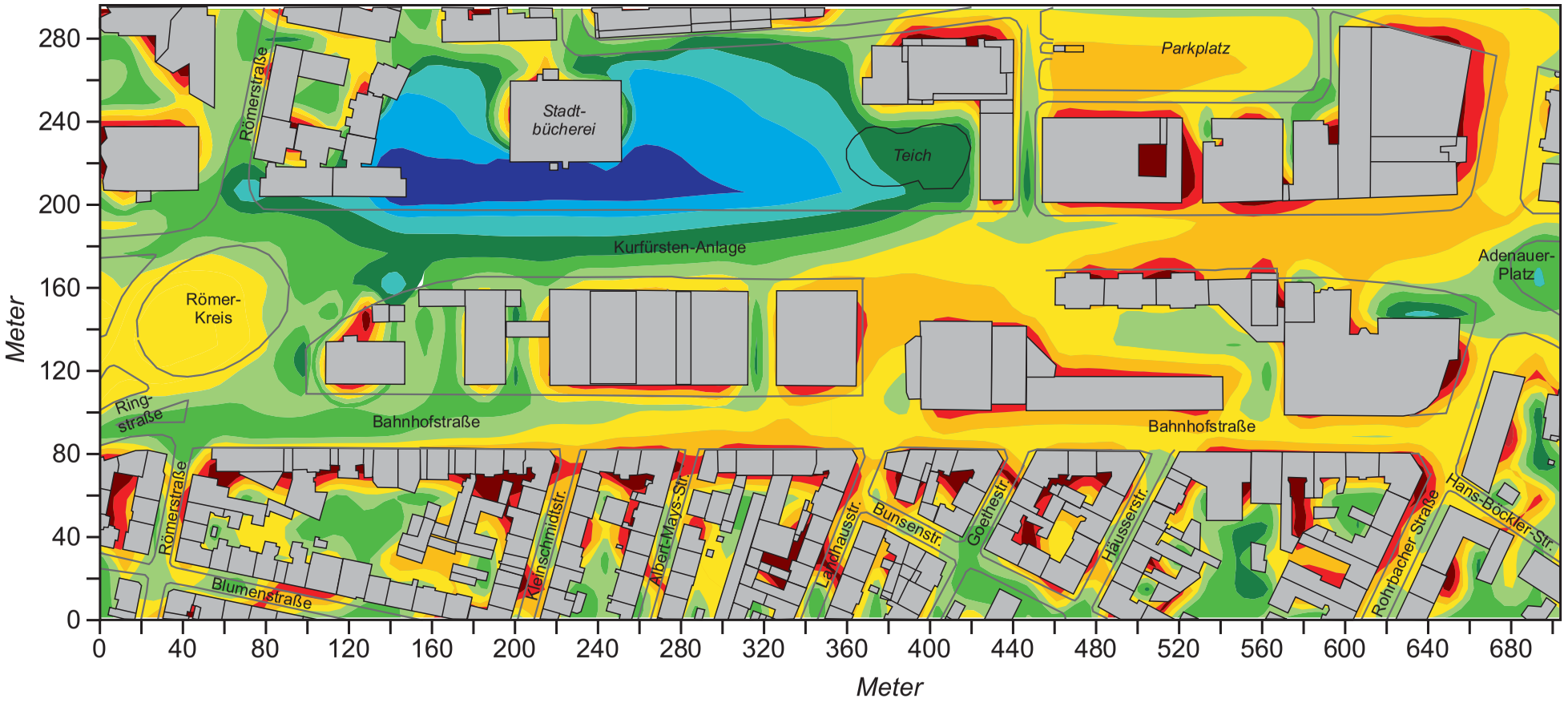


Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA

Abb. 27 Simulation der potenziellen Lufttemperatur - Ist-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Nachtsituation, 22:00 Uhr



Anströmungsrichtung

Potenzielle Lufttemperatur (°C)

19.00 18.60 18.20 17.80 17.40 17.00 16.60 16.20 15.80 15.40 15.00

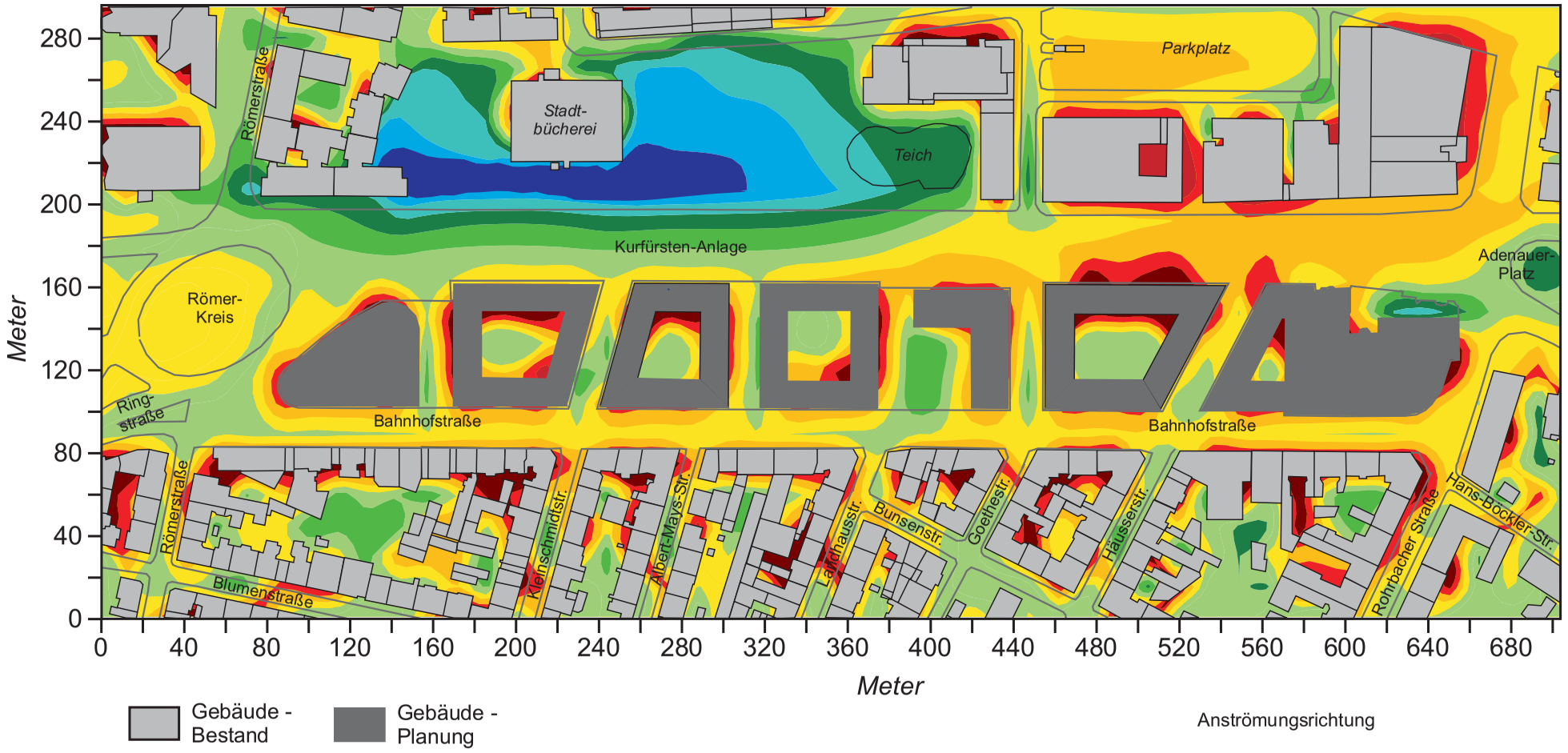
N

ÖKOPLANA

Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

Abb. 28 Simulation der potenziellen Lufttemperatur - Plan-Zustand (Horizontalschnitt 2 m ü.G.)
Windanströmung aus Nordosten (45°) mit 1.5 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G. - Nachtsituation, 22:00 Uhr



Auftraggeber:
Stadtplanungsamt Heidelberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Projekt:
Klimagutachten zum Bebauungsplan
61.32.04.30.00 Weststadt -Kurfürsten-
Anlage- in Heidelberg

ÖKOPLANA