

**KLIMAEXPERTISE MAINTAL  
PRÜFUNG DER AUSWIRKUNG AUF DAS STADT-  
KLIMA / FRISCHLUFTVERSORGUNG DURCH DIE  
GEPLANTE BEBAUUNG UND EMPFEHLUNGEN  
ZU GRÜNBEREICHEN**

Qualitative Analyse der Auswirkungen einer Umnutzung des ehemaligen Realmarktgeländes Maintal im Hinblick auf Klima und Frischluftversorgung. Vergleich von städtebaulichen Alternativen zur geplanten Bebauung sowie Planungshinweise.

**Klimaexpertise Maintal –  
Prüfung der Auswirkung auf das Stadtklima / Frischluftversorgung durch die  
geplante Bebauung**

Auftraggeber: Instone Real Estate Development GmbH  
Wiesenhüttenplatz 25  
60329 Frankfurt am Main

Auftragnehmer: INKEK GmbH  
Institut für Klima- und Energiekonzepte  
Schillerstraße 50 in 34253 Lohfelden

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Sebastian Kupski, MSc(Eng) Janalisa Hahne  
Qualitätssicherung: Prof. Dr. Lutz Katzschner

Lohfelden, 27.01.2022

  
Sebastian Kupski, Dipl.-Ing./ Stadtplaner-IngKH  
(Geschäftsführer)

## Inhalt

<b>1. HINTERGRUND UND AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>2. UNTERSUCHUNGSGEBIET .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ANALYSE DER KLIMAÖKOLOGISCHEN BEDINGUNGEN .....</b>	<b>6</b>
<b>4. VERGLEICH DER STÄDTEBAULICHEN ALTERNATIVEN UND IHRE KLIMAÖKOLOGISCHEN AUSWIRKUNGEN ..</b>	<b>9</b>
<b>4.1 ALTERNATIVE 1 - „4 QUARTIERE“ .....</b>	<b>10</b>
<b>4.2 ALTERNATIVE 2 - „SCHMETTERLING“ .....</b>	<b>11</b>
<b>4.3 ALTERNATIVE 3 - „LANDSCHAFTSHÜGEL“ .....</b>	<b>12</b>
<b>5. SCHLUSSBETRACHTUNG UND PLANUNGSHINWEISE.....</b>	<b>13</b>
<b>6. QUELLEN .....</b>	<b>15</b>

*Bei allen Bezeichnungen, die auf Personen bezogen sind, meint die gewählte Formulierung alle Geschlechter, auch wenn aus Gründen der leichteren Lesbarkeit und Verständlichkeit die männliche Form gewählt wurde.*

*Die Erstellung des Gutachtens erfolgte nach Stand der Technik sowie nach bestem Wissen und Gewissen. Klimatische Analysen und Wetterbedingungen unterliegen einer entsprechenden Variabilität, das tatsächliche Eintreten kann naturgemäß nicht sicher prognostiziert werden. Der Auftragnehmer übernimmt keinerlei Haftung bei Nichteintritt der dargestellten Ergebnisse.*

## 1. Hintergrund und Aufgabenstellung

Aufgrund der stadtklimatischen Veränderungen, die sich durch eine Veränderung der Flächennutzung und im Zuge des projizierten Klimawandels in Deutschland ergeben werden, sind umfangreiche Grundlageninformationen von besonderer Bedeutung. Nur wenn die heutige Planung auf fundierten Bewertungen der zukünftigen Entwicklung aufbaut, ist eine klimabewusste Ausrichtung umsetzbar.

Laut der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS, Fortschrittsbericht 2020) nimmt die Stadt- und Raumplanung eine „Schlüsselrolle im Bereich der Klimaanpassung“ ein. Da sich die steigende Hitzebelastung negativ auf die menschliche Gesundheit auswirkt, ist im Themenbereich „Stadtklima und Luftqualität“ ein großer Handlungsbedarf gegeben.

Die Stadt Maintal beabsichtigt eine Stadtreparatur des Geländes des ehemaligen Real Marktes in Maintaler Stadtteil Dörnigheim (siehe Abbildung 1). Es sollen auf einer Fläche von insgesamt 3,04 Hektar ca. 280 Miet- und Eigentumswohnungen sowie Einzelhandel, eine Kita und Seniorenwohnen entwickelt werden, um ein neues Angebot aus Wohnen und Nahversorgung anzubieten.

Ziel dieser Untersuchung ist es, klimaökologische Aussagen zum Plangebiet qualitativ zu erarbeiten, um die potenziellen klimatischen Auswirkungen verbal argumentativ darstellen zu können und um Planungsempfehlungen zu formulieren. Dabei werden die drei Bebauungsvarianten getrennt voneinander bewertet und die jeweiligen Vor- und Nachteile beschrieben.

Insbesondere werden die klimaökologischen Bedingungen im Bestand beurteilt, wodurch abgeschätzt werden kann, wie die klimatischen Gunst- und Defizitbereich ausgebildet bzw. wo sie verortet sind. Zudem findet eine Bestimmung der klimatischen Wechselwirkungen zwischen Plangebiet und Wirkraum (weiter entfernte Gebiete, Innenstadtbereiche) statt.

Das methodische Vorgehen richtet sich dabei nach der Richtlinie VDI 3787 Blatt 1 und Blatt 8. Fokussiert wird dabei vor allem auf den Luftaustausch in Form der städtischen Luftleitbahn entlang des Mains.

Des Weiteren findet eine qualitative Wirkbeschreibung der Planung bei Extremniederschlagsereignissen statt. Es werden Aussagen und Empfehlungen zu Regenwasserretention und Versickerungsflächen (unversiegelte Bereiche) getroffen.

Abschließen werden die Ergebnisse zusammengestellt und Planungshinweise formuliert.

Die rechtliche Grundlage der Notwendigkeit stadtklimatischer Erhebungen im Planungsprozess, auch vor dem Hintergrund des projizierten globalen Klimawandels, stellt neben dem Raumordnungsrecht insbesondere das Baugesetzbuch (BauGB) dar. Gemäß BauGB § 1 Absatz 5 Satz 2 sollen Bauleitpläne u. a. dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern, sowie den Klimaschutz und die Klimaanpassung, speziell auch in der

Stadtentwicklung, zu fördern. Gemäß BauGB § 1 Absatz 6 Ziffer 7 sind bei der Aufstellung von Bauleitplänen u. a. die Schutzgüter „Klima“ und „Luft“ zu berücksichtigen, entsprechend sollen Fachinformationen in Stadtklimakarten umgesetzt werden und durch daraus abgeleitete Planungshinweiskarten ergänzt werden.

Für diese Aufgabenstellung ist es nicht zwingend notwendig, computergestützte Modellierungsverfahren durchzuführen, sondern qualitative Einschätzungen vorzunehmen, die auf den langjährigen Erfahrungen der Bearbeiter beruhen.

## 2. Untersuchungsgebiet

Die Stadt Maintal (Main-Kinzig-Kreis) befindet sich im Süden des Bundeslands Hessen im Rhein-Main-Gebiet. Die Stadt liegt nördlich des Mains sowie zwischen den Städten Frankfurt und Hanau. Die Bevölkerungsgröße beträgt ca. 41.600 bei einer Fläche von 32,40 km<sup>2</sup>, die sich über die Stadtteile Bischofsheim, Dörnigheim, Hochstadt und Wachenbuchen erstreckt (Stadt Maintal, 2022).

Bei dem Untersuchungsgebiet handelt es sich um das Gelände des ehemaligen Real Marktes in der Wingertstraße 39-43 in Maintal Dörnigheim (siehe Abbildung 1).

Es ist geplant das Gelände zu reaktivieren, um dem Stadtteil einen neuen Stadteingang zu verleihen, der von durchmischter Nutzung wie Wohnen (28.000 m<sup>2</sup> Fläche), Einzelhandel (9000 m<sup>2</sup>) und Senioren- und Kinderbetreuung (10.000 m<sup>2</sup> und 1000 m<sup>2</sup>) geprägt sein wird. Derzeit sind drei Bebauungsvarianten in der Planung, die durch diese Analyse qualitativ in ihrer stadtklimatischen Wirkung überprüft werden.

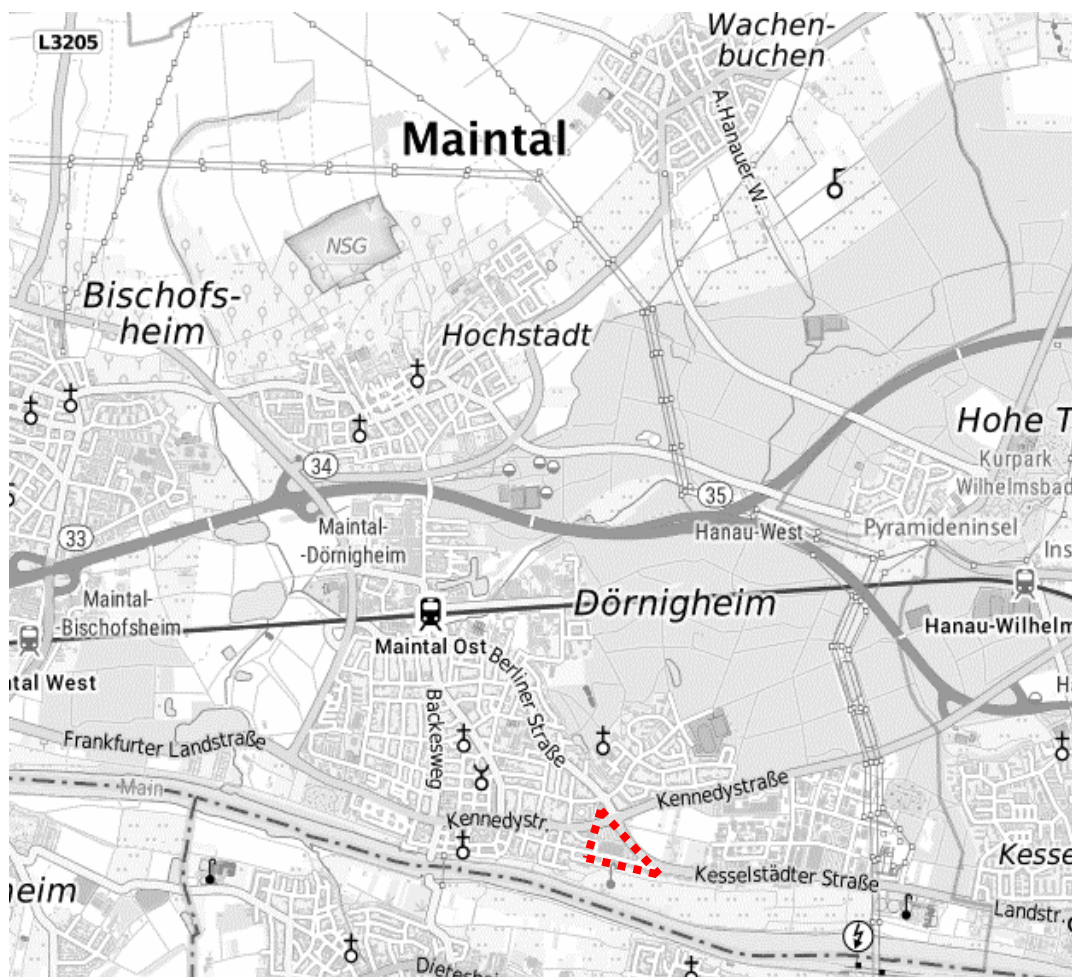


Abbildung 1: Übersichtskarte mit Abgrenzung des Untersuchungsgebietes ohne Maßstab (TopPlusOpen).

### 3. Analyse der klimaökologischen Bedingungen

#### 3.1 Belüftung allgemein - Bestand

Durch die Bebauung der Stadt verändern sich die Windverhältnisse. Dies gilt bezüglich der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung. Durch die Erhöhung der Bodenrauigkeit (Barrieren) in Form von Bauwerken, kommt es zu einer reduzierten Windgeschwindigkeit im Mittel im Vergleich zum gering bebauten Umland. Allerdings kann es zu Böigkeiten und lokalen Windfeldveränderungen im heterogenen Stadtgefüge kommen, was zu Zugerscheinungen und teilweisen Nutzungseinschränkungen im Nahfeld von Gebäuden führen kann.

Neben dem überregionalen Windfeld (Luftleitbahnen in Richtung der Hauptwindrichtung) sind insbesondere lokale Windsysteme von großer Bedeutung, die sich vor allem bei schwachem überregionalem Wind ausbilden und das Potenzial besitzen, auch bei anhaltendem Hochdruckeinfluss (windschwache Wetterlage) wirksam zu sein.

Aufgrund dieser Bedeutung für das Stadtklima wurde in der Stadt Maintal eine qualitative Einschätzung der Belüftungsverhältnisse auf Grundlage vorhandener Studien (Landesweite Klimaanalyse Hessen, siehe Kapitel 3.2) und Geodaten analysiert und in einem Wirkprinzip in Abhängigkeit der Wetterlage wiedergegeben.

**Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Südwestanströmung (Hauptwindrichtung) entlang des Mains gelenkt wird und damit als Luftleitbahn dient. Ebenso findet eine Drehung der Anströmung während besonders relevanter Wetterlagen statt, so dass die östliche Anströmung eine stadtklimatische Wirksamkeit mit Ausgleichsfunktion für die Bebauung entlang der Kennedystraße darstellt.**

Die Lage im direkten Einflussbereich der Luftleitbahn hat zudem positiven Einfluss auf die Lufthygiene. Es wird davon ausgegangen, dass die stetige Belüftung in diesem Bereich zu einer ausreichenden Durchmischung und Abtransport möglicher Luftschadstoffe (u.a. Feinstaub) führt.

#### Windrose Flughafen Frankfurt/Main

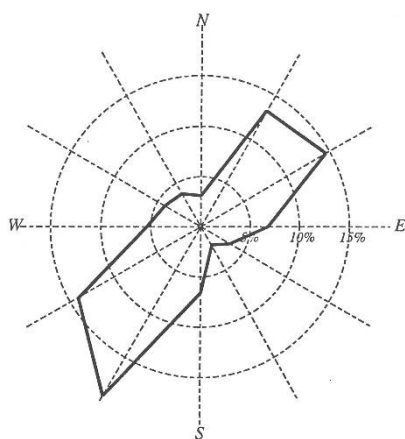


Abbildung 2: Stellvertretende Windrose Flughafen Frankfurt/Main im langjährigen Mittel.

### 3.2 Regionalklima

Die klimaökologische Situation innerhalb einer Stadt, sowie die stadtklimatischen Wechselwirkungen werden maßgeblich von der übergeordneten Klimaebene (in diesem Fall dem Regional-/ Mesoklima) beeinflusst. Aus diesem Grund ist es methodisch unumgänglich die übergeordneten klimatischen Vorgänge zu beurteilen, um die lokale Situation einschätzen zu können.

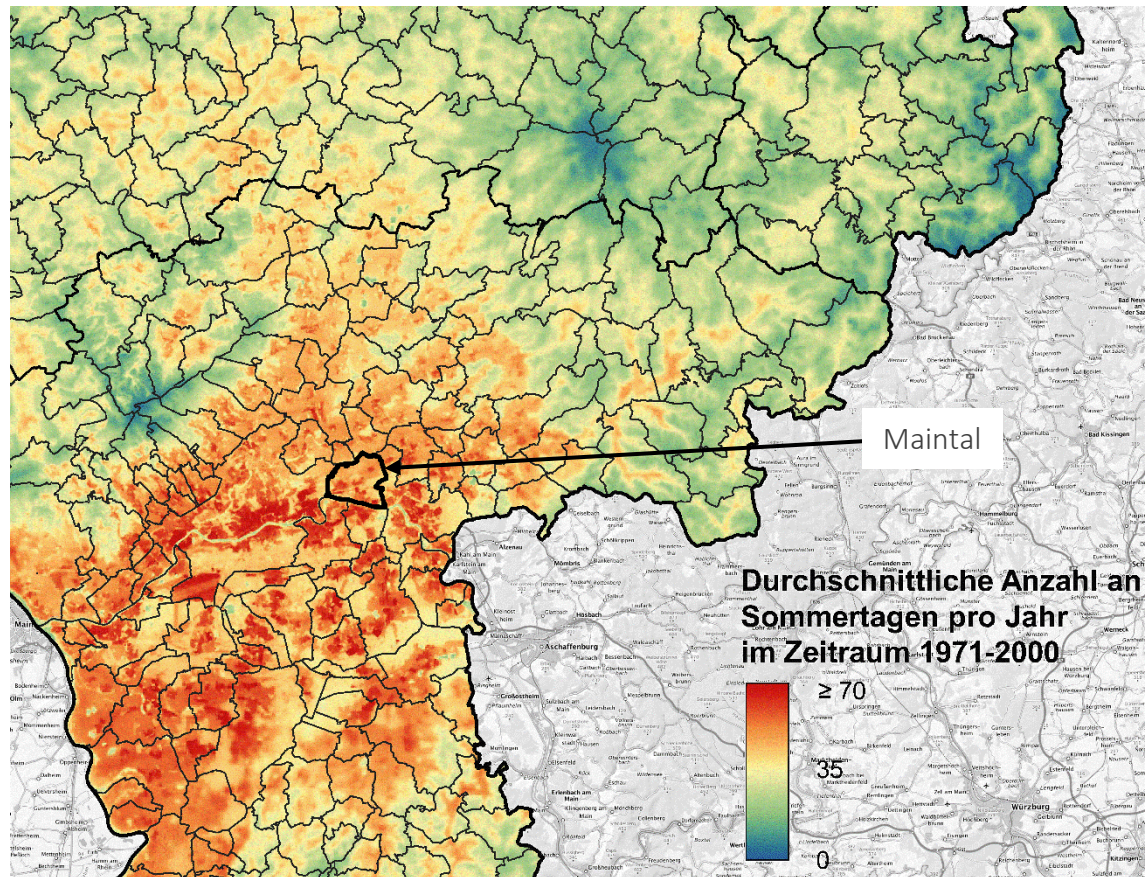


Abbildung 3: Anzahl der Sommertage in Hessen (pro Jahr im Zeitraum 1971-2000) (Landesweite Klimaanalyse Hessen, HMWEVW 2020).

Deutlich tritt das thermisch belastete Rhein-Main-Gebiet in der Landesweiten Klimaanalyse des Bundeslandes Hessen hervor. Im Vergleich zu den ländlichen Gebieten Wasserkuppe oder Vogelsberg ist die Hitzebelastung stark erhöht, was sich in der Abbildung 3, der Anzahl der Sommertage (Tage mit einer Lufttemperatur von mind. 25°C), erkennen lässt.

Vor allem die urbanen Gebiete, sowie Gewerbe- und Industriegebiete treten deutlich hervor. Eine kühlende Wirkung findet durch die Mainzirkulation statt, die in Abbildung 4, durch die Hervorhebung als Ventilationsbahn bekräftigt wird. Schraffierte Bereiche sind wichtige Ventilationsflächen, blau-grüne Flächen sind wirksame Ausgleichsflächen und orange bis rot deutet auf Überwärmung hin.



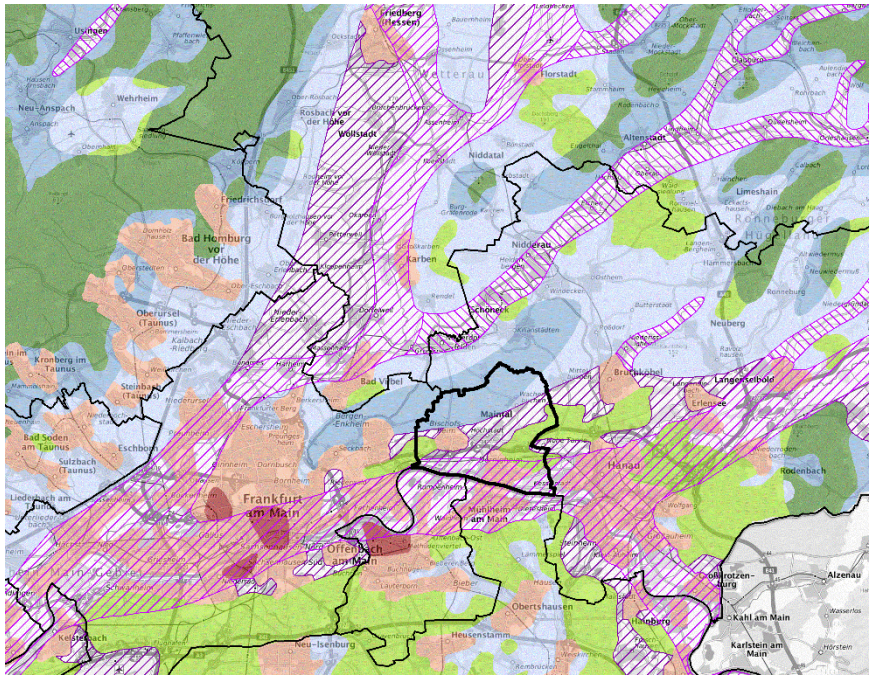


Abbildung 4: Ausschnitt der Klimafunktionskarte Hessen (Universität Kassel, 2007).

Die vorliegenden Studien bestätigen das Überwärmungspotenzial der bebauten Flächen im Rhein-Main Gebiet, auch in der Stadt Maintal. Beide Analysen gehen von einer kühlenden Wirkung entlang des Mains aus.

Da sich das Plangebiet in direkter Mainnähe befindet, ist mit einem entscheidenden Einfluss dieser Zirkulation zu rechnen und sollte bei der Planung aufgegriffen und berücksichtigt werden.

Durch die Lage des Plangebietes ist davon auszugehen, dass von dem Bereich am Siedlungsrand ein großer Einfluss auf die bestehenden Areale des Stadtteils Dörnigheim ausgeht. Ein poröser Siedlungsrand wird empfohlen, um die wichtige Anströmung möglichst gut in den Siedlungskörper durchgreifen zu lassen (siehe Wirkskizze Abbildung 5).

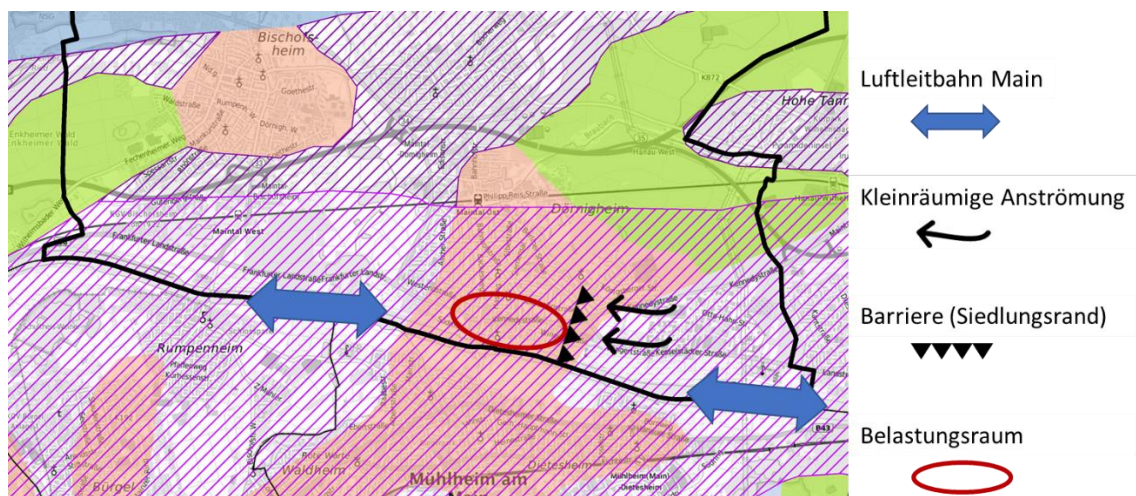


Abbildung 5: Wirkskizze Stadtklima Dörnigheim entlang des Mains.

#### 4. Vergleich der städtebaulichen Alternativen und ihre klimaökologischen Auswirkungen

Im Folgenden werden die einzelnen baulichen Alternativen hinsichtlich der Themen „Stadtklima“ und „Belüftung“ näher beleuchtet (siehe Abbildung 6). Dazu werden die drei Bebauungsvarianten kurz beschrieben und beurteilt hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Stadtklima im Allgemeinen und auf die angrenzende Bebauung sowie auf weiter entfernte Gebiete (Innenstadtbereiche). Vor allem auf den Luftaustausch in Form der städtischen Luftleitbahn entlang des Mains wird dabei fokussiert.

Versiegelte Flächen leiten das Regenwasser oberflächlich in die Kanalisation ab. Dies kann bei extremen Niederschlägen dazu führen, dass die Kanalisation die anfallende Wassermenge nicht aufnehmen kann und es zu einer lokalen Überflutung kommt.

Außerdem verhindern versiegelte Flächen die lokale Versickerung. Diese sorgt dafür, dass das Regenwasser im Gebiet gehalten und während trockenen Tagen wieder durch Vegetation genutzt bzw. durch Verdunstung abgegeben werden kann.



Alternative 1 – „4 Quartiere“



Alternative 2 – „Schmetterling“



Alternative 3 – „Landschaftshügel“

Abbildung 6: Städtebauliche Alternativen Realmarkt Gelände.

#### 4.1 Alternative 1 - „4 Quartiere“



Abbildung 7: Alternative 1 - "4 Quartiere".

##### Stadtklimatische Eigenschaft Planung

###### Mesoklima-Ebene (Gesamtstadt):

- Durchlässigkeit entlang der Kesselstädter Straße; dadurch kann die Anströmung sowohl ins Quartier als auch in den weiteren Verlauf Richtung Kennedystraße gelenkt werden.
- Der für die Durchströmung ungünstige Effekt der IV+ Bebauung wird durch die Offenheit der Quartiersstraßen und Plätze abgemildert.

###### Mikroklima-Ebene (Lokal im Plangebiet):

- Geschlossene Innenhöfe halten die Wärme während der Tagstunden, ein ausreichend hohes Vegetationsvolumen kann dem entgegensteuern.
- Der Quartiersplatz ist günstig gelegen, mehr Vegetation in Kombination mit entsiegelten Flächen hat positiven Einfluss auf das Bioklima.

##### Verhalten bei Starkregenereignissen

Die Planung sieht einen hohen Versiegelungsgrad vor. Vor allem die Quartiersstraßen und -plätze sollten auf Möglichkeiten für weitere entsiegelte Flächen geprüft werden. Dies hat neben den ausgleichenden Eigenschaften während (Stark)Niederschlages auch positiven Einfluss auf das Stadt-/Bioklima vor Ort.

Bei dem hohen Versiegelungsgrad wird ein zusätzlicher Puffer auf den Dächern der Gebäude empfohlen. Vor allem eine Kombination aus Gründach und Photovoltaik wird empfohlen (Klimaanpassung und Klimaschutz).

## 4.2 Alternative 2 - „Schmetterling“



Abbildung 8: Alternative 2 - "Schmetterling".

### Stadtklimatische Eigenschaft Planung

#### Mesoklima-Ebene (Gesamtstadt):

- Die Durchlässigkeit entlang der „Kesselstädter Straße“ ist vor allem durch die Riegelbebauung im Baufeld Nord eingeschränkt; dadurch kann die Anströmung nur durch „Alter Kesselstädter Weg“ und „Kennedystraße“ zu den Belastungsgebieten strömen.
- Die Riegelbebauung IV+ und V+ im Baufeld Nord wirkt sich ungünstig auf die Luftdurchströmung aus. Das Baufeld Süd kann die Luftleitbahn aufnehmen.

#### Mikroklima-Ebene (Lokal im Plangebiet):

- Der große Innenhof BF Nord (Erdgeschossnutzung) kann nur wenig Vegetationsvolumen aufnehmen. Durch die Belüftung aufgrund der Bebauung sind hohe thermisch Belastungen, sowohl am Tag als auch in der Nacht zu erwarten.
- Bioklimatisch unbedenkliche Bereiche südlich „Alter Kesselstädter Weg“.

### Verhalten bei Starkregenereignissen

Die Planung sieht einen hohen Versiegelungsgrad vor. Vor allem der Innenhof BF Nord (Erdgeschossnutzung) wird als bedenklich eingestuft, hier sind hohe technische Anforderungen hinsichtlich Starkregens erforderlich. Quartiersplätze sollten auf zusätzliche Möglichkeiten für entsiegelte Flächen geprüft werden, um einen ergänzenden Puffer zu schaffen. Dies hat neben den ausgleichenden Eigenschaften während (Stark)Niederschlägen auch positiven Einfluss auf das Stadt-/Bioklima vor Ort.

### 4.3 Alternative 3 - „Landschaftshügel“



Abbildung 9: Alternative 3 - "Landschaftshügel".

#### Stadtklimatische Eigenschaft Planung

##### Mesoklima-Ebene (Gesamtstadt):

- Die Durchlässigkeit entlang der „Kesselstädter Straße“ ist eingeschränkt; dadurch kann die Anströmung schlecht zu den Belastungsgebieten gelangen.
- Die Riegelbebauung mit III+ bis V+ wirkt als Barriere für die Luftdurchströmung zu den Belastungsgebieten.

##### Mikroklima-Ebene (Lokal im Plangebiet):

- Die aufgelockerten Innenhöfe werden als stadtklimatisch unproblematisch eingestuft, sofern diese ausreichend Vegetation und großkronige Bäume zulassen.
- Baufeld Süd und der Spielplatz sind bioklimatisch unbedenklich.

#### Verhalten bei Starkregenereignissen

Wenn der Bereich „Tiefgarage“ / Gewerbeeinheit ein hohes Maß an Retentionspotenzial besitzt, wird der Versiegelungsgrad als unproblematisch hinsichtlich Starkregens eingestuft.

## 5. Schlussbetrachtung und Planungshinweise

Laut der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS, Fortschrittsbericht 2020) nimmt die Stadt- und Raumplanung eine „Schlüsselrolle im Bereich der Klimaanpassung“ ein. Da sich die steigende Hitzebelastung negativ auf die menschliche Gesundheit auswirkt, ist im Themenbereich „Stadtklima und Luftqualität“ ein großer Handlungsbedarf gegeben.

Stadtklima Bestand Maintal/ Dörnigheim im Bereich des Plangebietes:

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Südwestanströmung (Hauptwindrichtung) entlang des Mains gelenkt wird und damit als Luftleitbahn dient. Ebenso findet eine Drehung der Anströmung während relevanter Wetterlagen statt, so dass die östliche Anströmung eine stadtklimatische Wirksamkeit mit Ausgleichsfunktion für die Bebauung entlang der Kennedystraße darstellt.

Durch die Lage des Plangebietes ist davon auszugehen, dass von dem Bereich am Siedlungsrand ein stadtklimatischer Einfluss auf die bestehenden Areale des Stadtteils Dörnigheim ausgeht. Ein poröser Siedlungsrand wird empfohlen, um die wichtige Anströmung möglichst gut in den Siedlungskörper vordringen zu lassen.

Bei der Betrachtung der Planungsvarianten wurden jeweils die Vor- und Nachteile aus Sicht der Stadtklimatologie genannt. Optimierungspotenzial bietet jede Variante, so dass sich im Folgeschritt Chancen ergeben können.

Stadtklimatische Auswirkungen der aktuellen Situation:

Die aktuelle Nutzung durch das Gebäude des ehemaligen Supermarktes und die fast vollständige Versiegelung der Grundstücksfläche in Form der Parkplatznutzung hat ungünstige stadtklimatische Eigenschaften. Zwar stellt der nördliche Bereich durch den großen Parkplatz keine Barriere dar und der Wind kann ungestört über diese Flächen hinwegstreichen, jedoch wirkt das Bestandsgebäude als Barriere im südlichen Bereich. Klimatisch wirkt die Parkplatzfläche durch die fehlende Verschattung und der gegebenen Materialität ungünstig auf das Mikroklima an heißen Tagen. Zudem trägt der hohe Versiegelungsgrad zur Problematik während eines Starkregenereignisses bei. Die Regenmassen sammeln sich und fließen in die Kanalisation ab, sofern diese in einer solchen Situation noch leistungsfähig genug ist.

Daraus ist abzuleiten, dass die aktuelle Nutzung klimaökologisch ungünstig zu bewerten ist, so dass einer Umnutzung / Stadtreparatur an dieser Stelle aus Sicht des Stadtklimas nachdrücklich zugestimmt wird.

Mögliche stadtklimatische Auswirkungen der aktuellen Planung:

Durch die geplante Bebauung in Variante 1 kann die Anströmung gut in den belasteten Siedlungsbereich strömen. Die Anordnung der Baufenster ist sinnvoll gewählt und die Gebäudehöhen akzeptabel. Die Versickerungsbereiche (Retentionsflächen) im Falle eines Starkregenereignisses werden als gering eingestuft.

Durch die geplante Bebauung in Variante 2 kann die Anströmung nur schwer durch das Plangebiet hin zu den belasteten Siedlungsbereichen gelangen. Insbesondere die Riegelbebauung im Baufeld Nord und die Gebäudehöhen wirken dabei als Barriere. Die Versickerungsbereiche (Retentionsflächen) im Bereich BF Nord sollten geprüft/ besonders berücksichtigt werden.

Die geplante Bebauung in Variante 3 stellt durch die Riegelbebauung entlang der „Kesselstädter Straße“ einen deutlichen Riegel quer zur Windrichtung dar. Die aufgelockerte Bebauung im Innenbereich ist akzeptabel. Die Versickerungsbereiche (Retentionsflächen) im Falle eines Starkregenereignisses sollten im Bereich der Tiefgarage geprüft werden.

#### Allgemeine Planungshinweise:

- Die Einbringung von Vegetation kann mehrere klimawandelbedingte Probleme gleichzeitig lindern: Durch die Wasserverdunstung an der Blattoberfläche entsteht ein Kühlungseffekt. Dieser kann je nach Pflanzenart (besonders bei großkronigen Bäumen) durch Schattenwurf auf Freiflächen oder Gebäudefassaden eine große Erleichterung durch Reduktion der Hitzebelastung bringen. Zudem leistet die Kohlenstoffspeicherung in der Biomasse einen Beitrag zum Klimaschutz, während gleichzeitig die Pflanzen durch ihre Filterleistung die Luftqualität verbessern.

Eine solche Begrünung kann auf unterschiedlichste Weisen erfolgen: vorrangig zu nennen sind dabei das Anlegen von Grünflächen, Fassaden- oder Dachbegrünungen oder Baumpflanzungen an geeigneten Stellen. Bei der Auswahl der Pflanzenarten ist auf eine Anpassung an die regionalen Klimaprojektionen sowie die Sicherstellung ausreichender Bewässerung, besonders in der Anwachsphase, zu achten.

- Ein weiterer wichtiger Aspekt klimasensibler Bebauung ist die Vermeidung von Bodenversiegelung. Dies minimiert zum einen den Effekt der „Speicherheizung“ künstlicher Baumaterialien, die sich durch Absorption von Strahlung stark aufheizen und diese Hitze in den Nachtstunden wieder abgeben. Zum anderen kann durch Entsiegelung der Oberflächenabfluss verringert und die Wasserspeicherkapazität natürlicher Böden genutzt werden, was bei Starkregenereignissen für eine zeitliche Entspannung der Belastungsspitzen sorgen kann. Verdunstet das Wasser aus den natürlichen Böden später, ergibt sich ein zusätzlicher Kühlungseffekt.

Weitere Möglichkeiten bieten neue Baumaterialien, die eine besondere „Klimaeigenschaft“ besitzen. So können wassergebundene Wegedecken sowohl das Versickerungspotenzial erhöhen und zusätzlich das Kleinklima verbessern.

- Sowohl die Begrünung als auch die Entsiegelung begünstigen neben Klimaanpassung und Klimaschutz auch die Biodiversität und sind deswegen Maßnahmen erster Wahl. Sollten sie aufgrund von Standortbedingungen nicht möglich sein, sollte eine künstliche Beschattung von Freiflächen und Fassaden, etwa durch Sonnensegel, in Betracht gezogen werden.

Weiterführende Informationen zu diesen Punkten können der Städtebaulichen Klimafibel (2012) entnommen werden und sollten bei der weiterführenden Planung dringend beachtet werden. Damit sich im Plangebiet keine störenden bioklimatischen Situationen einstellen (Aufenthaltsqualität auf einem Stadtplatz o.Ä.), sollten Detailstudien angefertigt werden, um eine Optimierung des Außenraums hinsichtlich Hitze und Klimawandel zu erzielen.

## 6. Quellen

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2020):

TopPlusOpen. Datenquellen: [http://sg.geodatenzentrum.de/web\\_public/Datenquellen\\_TopPlus\\_Open\\_15.12.2020.pdf](http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_15.12.2020.pdf)

Bundesregierung Deutschland (2020):

Zweiter Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS). Online abrufbar: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimawandel\\_das\\_2\\_fortschrittsbericht\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_2_fortschrittsbericht_bf.pdf)

HMWEVW (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen) (2020): Durchschnittliche Anzahl an Sommertagen pro Jahr im Zeitraum 1971-2000. Online abrufbar: [Hessen\\_AnzahlSommertage.pdf](#) [17.01.2022].

Stadt Maintal (2022): Daten. Online abrufbar: [Zahlen,Daten,Fakten 2020.pub \(verwaltungsportal.de\)](#) [4.01.2022].

Städtebauliche Klimafibel (2012):

Ministerium für Verkehr und Infrastruktur (VM) Baden-Württemberg (Hrsg., 2012): Stuttgart, S. 7-248. Online abrufbar: <http://www.staedtebauliche-klimafibel.de/>

Universität Kassel (2007):

Klimabewertungskarte als Grundlage für die Regionalplanung Hessen.

VDI Richtlinie 3787 Blatt 1 (2015):

Umweltmeteorologie – Klima- und Lufthygienekarten für Städte und Regionen. Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf.