

Klimakonzept Innenentwicklung der Stadt Worms

Klimatische Bewertung und Untersuchung potenzieller Bauflächen

Endbericht

Projekt	Stadt Worms Klimakonzept Innenentwicklung
Projektnummer	11706
Auftraggeber	 Stadt Worms Abteilung 6.1 - Stadtplanung und Bauaufsicht Marktplatz 2 67547 Worms
Auftragnehmer	 BKR Aachen, Noky & Simon Stadtplaner, Umweltplaner, Landschaftsarchitekt Kirberichshofer Weg 6 52066 Aachen Tel.: 0241/47058-0 Fax: 0241/47058-15 Email: info@bkr-ac.de
	 in Zusammenarbeit mit K.PLAN – Klima.Umwelt & Planung GmbH Steinring 55 44789 Bochum Tel.: +49 234 96648166 Mail: info@stadtklima.ruhr
Projektleitung	Dipl.-Ing. André Simon, Landschaftsarchitekt AKNW
Bearbeitung	BKR Aachen Niklas Beckers, M.Sc. Geographie Dipl.-Ing. Andrea Kranefeld, Stadtplanerin AKNW
	K.Plan Dr. Monika Steinrücke Denis Ahlemann, M.Sc. Geomatik
Stand	21. Januar 2021

Gliederung

Einleitung	1
1. Die klimatische Bewertung des Stadtgebiets von Worms (Arbeitspaket 1)	3
1.1 Grundlagendaten.....	3
1.2 Die Berechnung der Klimatopkarten für Worms im Ist-Zustand und im Zukunftsszenario	8
1.3 Großräumige Kaltluftsimulation für das Stadtgebiet von Worms	16
1.4 Die Bewertungskarte Klima für die Stadt Worms	20
2. Untersuchung von Bauflächen (Arbeitspaket 2)	25
2.1 Vorhaben und Aufgabenstellung.....	25
2.2 Material und Methoden	26
Bewertung der Flächenausweisung	26
Auswahl der Prüfflächen.....	31
Bewertungsgrundlagen.....	32
Bewertungsschema	35
Ziele und Maßnahmen zur Klimaanpassung.....	42
2.3 Ergebnisse	46
Thermische Belastung	46
Starkregen.....	48
Kumulative Wirkungen.....	50
Gesamtstädtische Planungshinweise	53
2.4 Fazit	55
3. Untersuchung gewerblicher Bauflächenpotenziale	56
3.1 Hintergrund und Aufgabenstellung.....	56
3.2 Material und Methoden	57
Harte und weiche Ausschlusskriterien	58
Hinweise zur Kartendarstellung (Teile I und II).....	60
3.3 Klimatische Eingrenzung	63
Hinweise zur Kartendarstellung (Teile III und IV)	64
3.4 Karten.....	66
3.5 Ergebnis	71
Literaturverzeichnis	0
Anlagen	i

Abbildungen

Abbildung 1: Realnutzungskarte der Stadt Worms.....	4
Abbildung 2: Karte der Lufttemperaturverteilung der Stadt Worms.	5
Abbildung 3: Karte der Oberflächentemperaturen der Stadt Worms.	6
Abbildung 4: Klassifizierte Thermalkarte.....	8
Abbildung 5: Ablauf zur Berechnung der Klimatope im Stadtgebiet von Worms.....	10
Abbildung 6: Digitale Klimatopkarte der Stadt Worms im Ist-Zustand.	10
Abbildung 7: Digitale Klimatopkarte der Stadt Worms im Zukunftsszenario.	14
Abbildung 8: Karte der Hitzebelastungen.....	16
Abbildung 9: Kaltluftsimulation im Stadtgebiet von Worms.....	18
Abbildung 10: Bewertungskarte Klima für das Stadtgebiet von Worms.....	20
Abbildung 11: Aufbau eines Prüfflächen-Steckbriefs.....	30
Abbildung 12: Grundsätzlicher Aufbau des Bewertungsschemas.	35
Abbildung 13: Ziele der Klimaanpassung.....	44
Abbildung 14: Maßnahmen der Klimaanpassung.....	45

Anlagen

Anlagen	i
Anlage 1: Bezeichnung und Übersicht über die Prüfflächen.....	ii
Anlage 2: Bewertungsübersicht der geprüften Flächen.....	iv
Anlage 3: Konfliktpotenziale hinsichtlich der thermischen Belastung (Überhitzung) für die 28 Prüfflächen.	v
Anlage 4: Übersicht über das vorläufige Konfliktpotenzial hinsichtlich der Starkregenvorsorge für die 28 Prüfflächen.....	vi
Anlage 5: Ziel- und Maßnahmenkatalog	vii
Anlage 6: Leseliste zur Klimaanpassung	ix
Anlage 7: Gesamtstädtische Planungshinweiskarte.....	x
Anlage 8: Steckbriefe geprüfter Bauflächen, inkl. Vorlage und Hinweisen zur Bearbeitung.....	xi

Einleitung

Die Stadt Worms ist mit rund 85.600 Einwohnern (Stand: 31.12.2016) eine größere Mittelstadt in der Oberrheinischen Tiefebene. Die Stadtentwicklung wird heute und auch in Zukunft von mehreren Rahmenbedingungen bestimmt.

Aufgrund der **naturräumlich-topographischen Lage** ist Worms eine der wärmsten und trockensten Städte Deutschlands. Der Jahresniederschlag liegt bei unter 600 mm, die Jahresmitteltemperatur bei 10,8 °C (NIBELUNGENSTADT WORMS & KLIMA-BÜNDNIS E. V. 2016). Zugleich bestehen durch die Lage direkt am Fluss Hochwassergefahren und –risiken. Es ist davon auszugehen, dass sich diese klimatisch- und hydrologisch begründeten Belastungen im Zuge des Klimawandels weiter verschärfen werden. Bis 2050 ist im Vergleich zu 1961 bis 1990 zu rechnen mit einer Zunahme

- der Jahresmittelwerte Temperatur um 1,9 Kelvin bis 2050
- des Jahresniederschlags um 6 bis 9% bis 2050
- der Extremereignisse: Zunahme der Tage mit mehr als 20 mm Niederschlag um 0,7 bis 2,6 Tage

In städtischen Gebieten mit hoher Bevölkerungs- und Bebauungsdichte liegen die durchschnittlichen Temperaturen bereits heute höher als im unbebauten Umland. Hier wird man in Zukunft damit rechnen müssen, stärker als andere Gebiete von Hitzebelastungen betroffen zu sein. Auch sind die Auswirkungen von Starkregenereignissen in dicht bebauten und stark versiegelten Gebieten oft gravierender mit mehr (materiellen) Schäden als außerhalb der Städte. Aus diesen Gründen müssen sich Städte und Ballungszentren verstärkt und frühzeitig um Anpassungsmaßnahmen an die Folgen des Klimawandels kümmern. Bereits heute ist vor allem die Kernstadt von Worms durch Wärmeinseleffekte, verminderte Durchlüftung und mangelnde nächtliche Abkühlung gekennzeichnet. Die daraus und aus den Anforderungen der absehbaren Klimaveränderungen absehbaren Handlungserfordernisse haben Eingang gefunden u.a. in eine städtische Klimanalyse (siehe auch Plan 5 – Umweltbericht – Schutzgut Klima/Luft zum Flächennutzungsplan 2030; NIBELUNGENSTADT WORMS 2015) sowie in ein Konzept zur Anpassung an den Klimawandel (NIBELUNGENSTADT WORMS & KLIMA-BÜNDNIS E. V. 2016).

Unter anderem die **zentrale Lage zwischen den Metropolregionen Frankfurt sowie Rhein-Neckar** hat dazu geführt, dass Worms eine wirtschaftlich prosperierende Stadt mit einem breiten Angebot unterschiedlicher Industriebetriebe und Dienstleistungsanbieter ist. Dies führt zu einer hohen Nachfrage nach Gewerbeflächen. Aus dem guten Arbeitsplatzangebot, aber auch aus der Nähe zu anderen Wirtschaftsregionen resultiert darüber hinaus ein Bevölkerungswachstum, das sich seit 2011 kontinuierlich fortsetzt und einen Bedarf an neuen Wohnbauflächen nach sich zieht.

Basis für die weitere räumliche Stadtentwicklung ist der **Flächennutzungsplan 2030** (FNP), der 2016 rechtswirksam wurde (NIBELUNGENSTADT WORMS 2015). Dieser stellt die für die weitere Entwicklung erforderlichen Bauflächen in Form von Neuausweisungen, Planreserven aus dem alten FNP sowie Bestandsreserven / Innenentwicklungspotenzialen nach §§ 30 und 34 BauGB dar. Der FNP umfasst über 50 dieser Bauflächen (Wohnbauflächen, Gemischte Bauflächen, Gewerbeflächen, Ver- und Entsorgung, Krankenhauserweiterung, Sportflächen).

In der Sitzung am 21.11.2013 hat der Bauausschuss der Stadt Worms beschlossen, dass auf der informell-konzeptionellen Ebene zwischen Flächennutzungsplan und Bebauungsplänen ein

Klimakonzept Innenentwicklung erarbeitet werden soll. Dieses dient der Vertiefung ihrer stadtklimatischen Kenntnisse, zum Abgleich der weiteren Stadtentwicklung mit den stadtklimatischen und hydrologischen Anforderungen und zur Definition von Grenzen der Innenentwicklung. Das Ziel des Konzepts ist in erster Linie eine fachlich-planerische Hilfestellung für die Umsetzung der Bauflächendarstellungen des Flächennutzungsplans auf der Ebene von Rahmenplanungen zu schaffen. Insbesondere sollen "klimasensible Bereiche" herausgearbeitet werden, in denen keine weitere Verdichtung oder nur eine angemessene Verdichtung stattfinden sollte (Erfassung und Bewertung klimaökologischer Qualitäten und Vorbelastungen innerstädtischer Freiräume). Darüber hinaus sollen fachliche Grundlagen für eine belastbare Begründung von stadtklimatischen Anforderungen in Bauleitplanverfahren geschaffen werden. Ergänzend soll eine Ermittlung klimatisch geeigneter Flächen für die Ausweisung neuer Gewerbestandorte unter Berücksichtigung der Maßgaben bspw. der Regionalplanung stattfinden.

Das Klimakonzept ‚Innenentwicklung‘ gliedert sich somit in folgende ‚Arbeitspakete‘:

Arbeitspaket 1	Klimatische Bewertung des Stadtgebiets von Worms	Büro K.Plan, chum	Bo-
Arbeitspaket 2	Untersuchung von Bauflächen	BKR Aachen	
Arbeitspaket 3	Untersuchung gewerblicher Bauflächenpotenziale von strategischer Größe	BKR Aachen	

1. Die klimatische Bewertung des Stadtgebiets von Worms (Arbeitspaket 1)

Die den Lebensalltag beeinflussenden Auswirkungen des Lokalklimas sowie des Klimawandels gehen mit erheblichen Belastungen und Risiken einher. Dort, wo Menschen eng zusammenleben und eine funktionierende Infrastruktur sehr wichtig ist, steigt die Anfälligkeit für Störungen durch Wetterereignisse, die Risiken und Gefährdungen sind dort besonders ausgeprägt. Daher kommen insbesondere in den Städten der vorsorgenden Planung und der Durchführung von präventiven Maßnahmen eine große Bedeutung zu. Außerdem ist es notwendig, zukünftig die zu erwartenden negativen Folgen des Klimawandels in ihren Wirkungen durch geeignete Maßnahmen abzumildern. Anpassung an das Klima und dessen Wandel ist immer auch mit einer Steigerung der Umwelt- und Lebensqualität verbunden und deshalb niemals überflüssig. In städtischen Gebieten mit hoher Bevölkerungs- und Bebauungsdichte liegen die durchschnittlichen Temperaturen bereits heute höher als im unbebauten Umland. Hier wird man in Zukunft damit rechnen müssen, stärker als andere Gebiete von Hitzebelastungen betroffen zu sein. Bereits heute sind Teile des Stadtgebietes von Worms durch Wärmeinseleffekte, verminderte Durchlüftung und mangelnde nächtliche Abkühlung gekennzeichnet. In einer sommerlichen Nacht bei Hitzewetterlagen kann es im Stadtzentrum sowie in einigen Gewerbe- und Industriegebieten um 5 bis 7 Kelvin (Temperaturänderungen werden in Kelvin angegeben, Schrittweite entspricht der °C-Skala) wärmer sein als im unbebauten Umland. Die daraus resultierenden Handlungserfordernisse werden in ihrer Dringlichkeit erheblich verschärft durch die in den nächsten Jahrzehnten absehbaren Klimaveränderungen.

Die vorliegende Untersuchung greift vorhandene Analysen und Daten auf und ergänzt fehlende Informationen durch GIS-Analysen und Modellrechnungen. Das Kapitel 1 beschreibt die klimatische Ausgangslage für die Stadt Worms. Ausgehend von den Grundlagendaten wurde großräumig für das gesamte Stadtgebiet zusätzlich eine Kaltluftsimulation durchgeführt, um relevante, der Kühlung bei sommerlichen Hitzewetterlagen dienende Luftströmungen erfassen zu können (Kapitel 1.1). Im Kapitel 1.2 werden die Vorgehensweise und die Ergebnisse der Berechnungen zur digitalen Klimatopkarte für Worms im IST-Zustand sowie in einem realistischen Zukunftsszenario für den Zeitraum bis 2050 erläutert. Ausgehend von den Grundlagendaten wurde großräumig für das gesamte Stadtgebiet zusätzlich eine Kaltluftsimulation durchgeführt, um relevante, der Kühlung bei sommerlichen Hitzewetterlagen dienende Luftströmungen erfassen zu können (Kapitel 1.3). Das abschließende Kapitel 1.4 stellt dann die Bewertungskarte Klima für die Stadt Worms vor, in der alle relevanten Klimainformationen für zukünftige räumliche Planungen im Stadtgebiet zusammengefasst sind.

1.1 Grundlagendaten

Vor der Berechnung einer Klimatopkarte (Kapitel 1.2) müssen die erforderlichen Grundlagendaten zusammengestellt und aufbereitet werden. Abbildung 1 zeigt die Realnutzungskarte der Stadt Worms entsprechend dem von der Stadt zur Verfügung gestellten Nutzungsschlüssel, die mit Geschosshöhenzahlen und Luftbildaufnahmen zur Ermittlung der verschiedenen Durchgrünungsgrade in den Stadtteilen und Quartieren verfeinert wurde. Ein wesentlicher Teil der Gesamtfläche des Stadtgebietes von Worms wird durch Rebland, Acker- und Grünland eingenommen. Die Industrie- und Gewerbeflächen bilden im Osten des Stadtgebietes zusammen mit der Innenstadt von Worms ein in Richtung Nord-Süd verlaufendes Band mit einer hohen Versiegelungsrate.

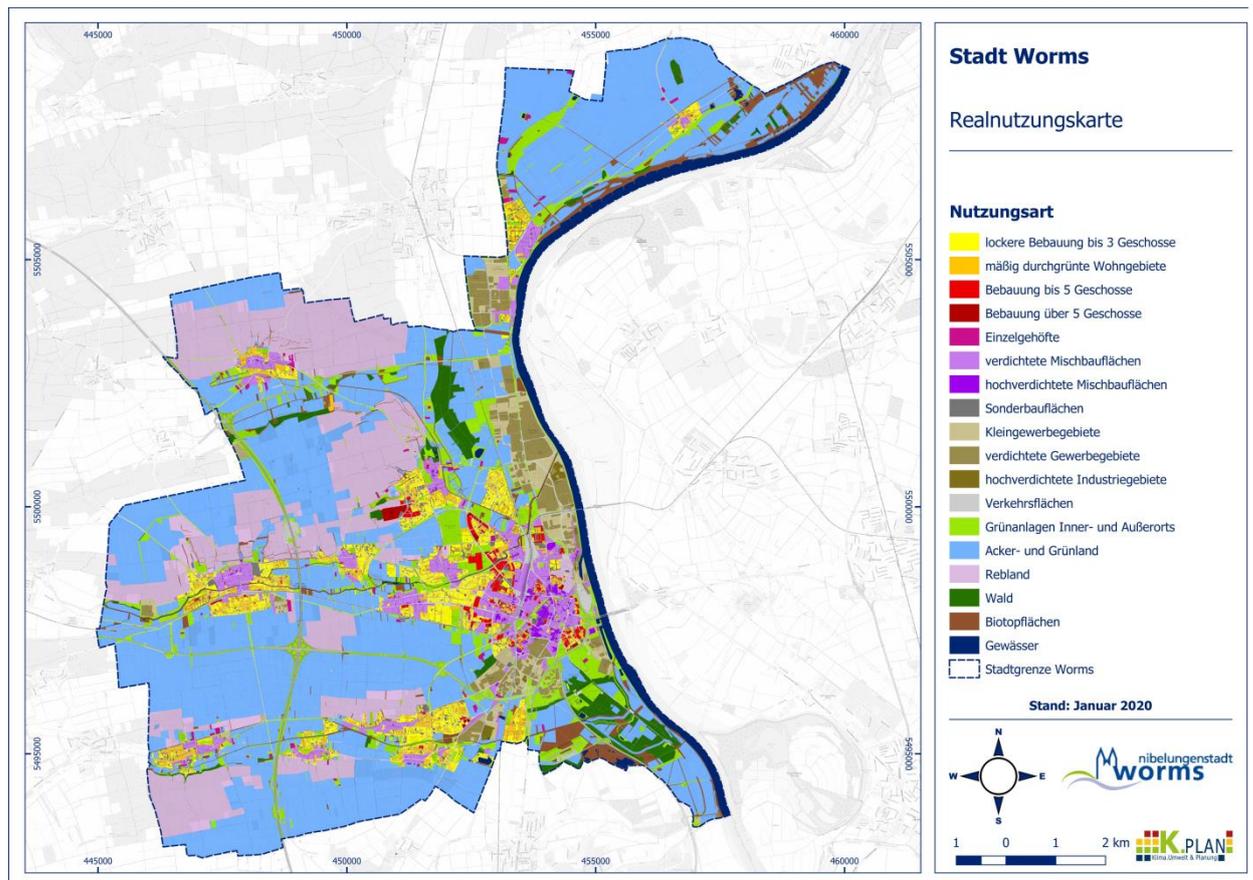


Abbildung 1: Realnutzungskarte der Stadt Worms

Quelle: K.Plan auf Basis zitatierter Grundlagen.

Freiland-, Wald-, Park- und Gewässerklimatope werden auf Grund ihrer inhaltlichen Definition ausschließlich mit Hilfe der Daten der Nutzungsstruktur abgegrenzt. Im GIS sind diese Flächen durch eine Reklassifikation oder Datenbankabfrage leicht darstellbar. Für Bereiche mit Versiegelung (z.B. Straßen) und/oder Bebauung ist die Einteilung in Klimatope jedoch nicht so einfach durchführbar, da diese ausgesprochen heterogene Strukturen bilden. Um die Zuordnung zu einem der Dorf-, Siedlungs-, Stadt- oder Innenstadtklimatope zu klären, ist es notwendig, die thermische Situation des jeweiligen Ortes zu berücksichtigen. Informationen hierzu liefern zusätzlich zur Nutzungsstruktur (Abbildung 1) die Lufttemperaturverteilungskarte (Abbildung 2) und die Infrarotkarte für die Ermittlung der Oberflächentemperaturen (Abbildung 3).

Aus den vorhandenen Klimaanalysen der Stadt Worms, aktualisiert mit seitdem stattgefundenen Nutzungsveränderungen, und den Höhenlagen im Stadtgebiet wurde die Karte der Lufttemperaturverteilung der Stadt Worms (Abbildung 2) entwickelt. Dargestellt sind relative nächtliche Lufttemperaturen in der Messhöhe 2 m über Grund, wie sie bei Strahlungswetterlagen während wolkenloser Nächte auftreten können. Der Wert „0“, also keine Abweichung nach oben oder unten, entspricht dabei den Lufttemperaturen von weder durch Kaltluftzufluss noch durch anderweitige Flächennutzungen beeinflussten Freilandgebieten und bedeutet, dass weder auffällige Abkühlungen noch Überwärmungen in den Nachstunden erkennbar sind. Bei diesen Wetterlagen bilden

sich die durch Flächennutzungen und Oberflächenformen verursachten Temperaturunterschiede am deutlichsten aus. Damit können die dargestellten Lufttemperaturunterschiede als Idealfall einer nur von den Standortunterschieden beeinflussten Temperaturverteilung angesehen werden. Bei anderen Wetterlagen schwächen sich die Unterschiede ab oder verschwinden völlig. Am kältesten während einer klaren Nacht sind tieferliegende Freilandbereiche, in denen sich die aus der Umgebung abfließende Kaltluft sammelt. Zwischen diesen Gebieten und den Freilandgebieten, auf denen Kaltluftsammlung stattfindet sowie den stark versiegelten Innenstadtbereichen können in windschwachen, wolkenfreien Sommernächten Temperaturunterschiede von 5 bis 7 Kelvin auftreten. Landwirtschaftlich genutzte Freilandbereiche sind bei Strahlungswetterlagen nachts um rund 5 Kelvin kühler als die Wormser Innenstadt. Dies kann bedeuten, dass es im Sommer nachts im Innenstadtbereich nicht unter 20 °C abkühlt. Solche überwärmten Nächte gelten als gesundheitlich belastend, insbesondere wenn mehrere solcher „Tropennächte“ in Folge auftreten.

Diese Situation stellt den worst case für mögliche Hitzebelastungen dar. Zurzeit herrschen diese Hitze-Wetterlagen im Mittel an rund 20 Tagen im Jahr vor, im Zuge des Klimawandels ist von einer Verdreifachung bis Vervierfachung der Anzahl dieser Tage auszugehen. Selbst bei Einhaltung der Klimaziele wird sich das Auftreten von Hitzetagen mindestens verdoppeln.

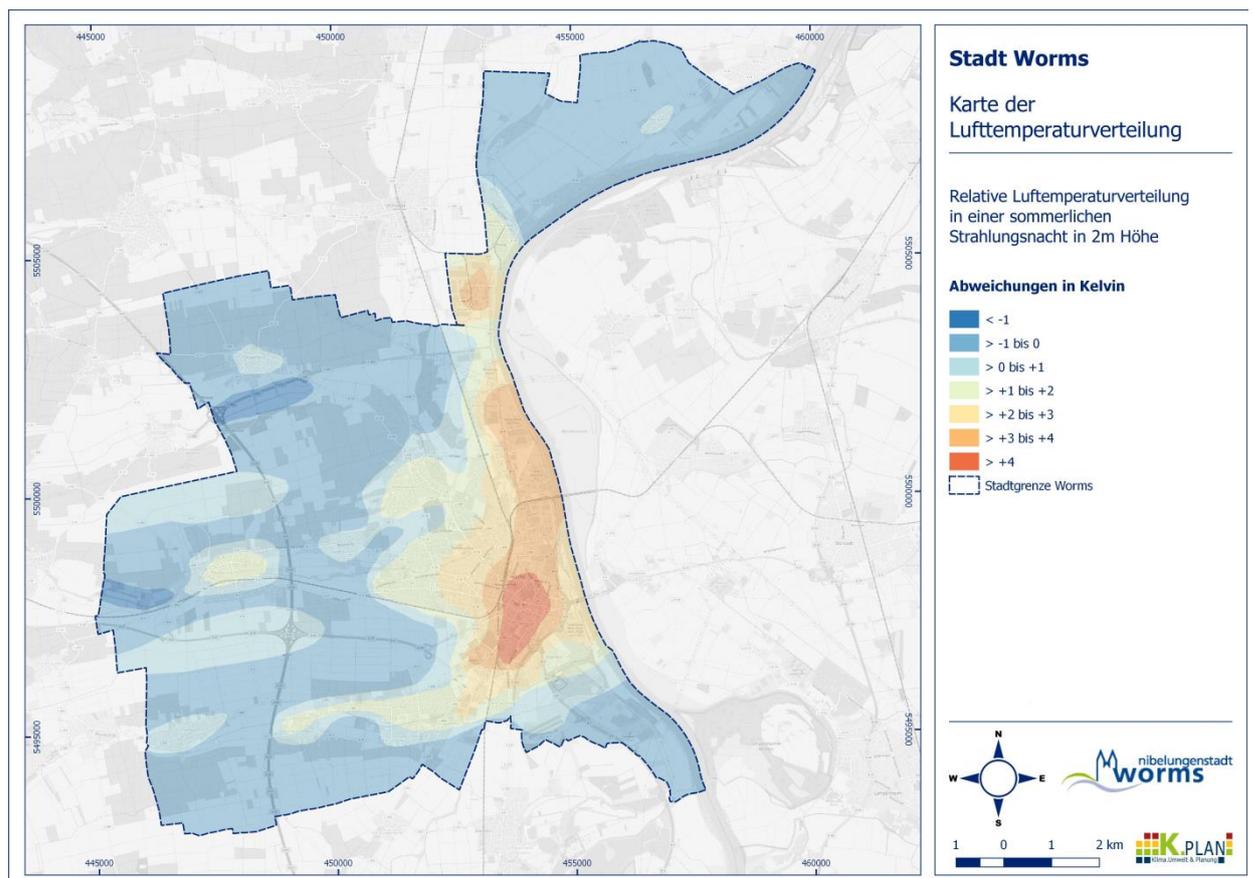


Abbildung 2: Karte der Lufttemperaturverteilung der Stadt Worms (relative, vom unbeeinflussten Freiland abweichende nächtliche Lufttemperaturen in 2 m Höhe bei Strahlungswetterlagen).

Quelle: K.Plan auf Basis zitatierter Grundlagen.

Um die Oberflächentemperaturen als dritte Eingangsgröße zur Berechnung der Klimatopkarte zu erhalten, wurde eine Infrarotaufnahme des Landsat 8 – Satelliten vom 08.06.2014 ausgewertet. Nur wenige Aufnahmen des Satelliten liefern eine wolkenfreie Aufnahme im Infrarotspektrum, die für die vorliegende Auswertung notwendig ist. Die Datensätze einer multispektralen Thermalscannerbefliegung liefern in einer Auflösung eines 100 m Rasters die Infrarot-Temperaturwerte der Oberflächen und sind in der Karte der Oberflächentemperaturen der Stadt Worms (Abbildung 3) abgebildet. Die Legende weist die ansteigenden Oberflächentemperaturen von kalten zu warmen Oberflächen in den Farbstufen Blau, Gelb und Rot aus. Die höchsten Oberflächentemperaturen treten in den Industrie- und Gewerbegebieten auf. Aber auch trockene, abgeerntete Felder können tagsüber sehr hohe Oberflächentemperaturen erreichen.

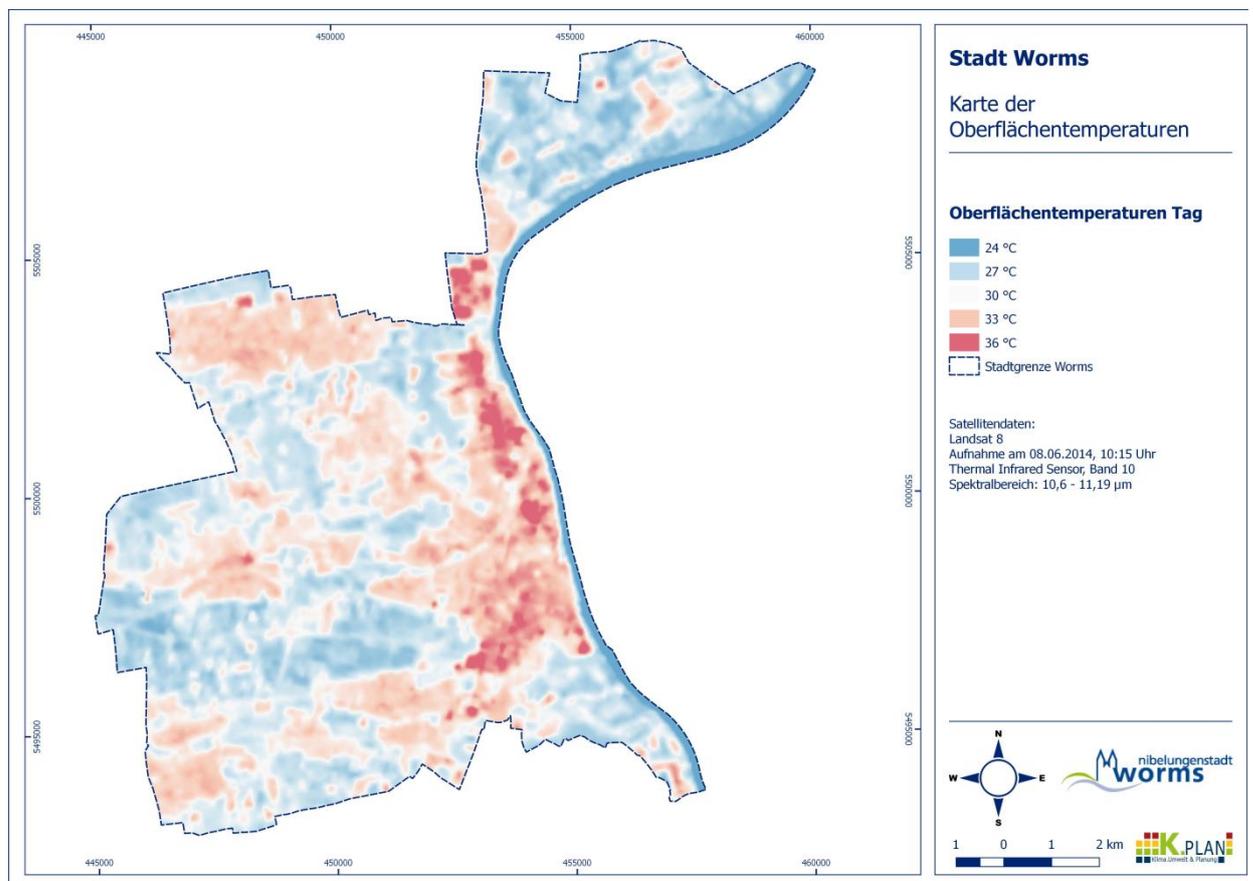


Abbildung 3: Karte der Oberflächentemperaturen der Stadt Worms (Infrarot-Temperaturen der Tagsituation, Aufnahme Landsat 8 vom 08.06.2014).

Quelle: K.Plan auf Basis zitatierter Grundlagen.

Thermalbilder sind in ihrer Eigenschaft der strikten Abbildung der Oberflächentemperaturen für die Beurteilung der stadtklimatischen Situation zunächst nur indirekt nutzbar. Eine höhere Aussagekraft lässt sich durch die Erstellung einer klassifizierten Thermalkarte erreichen. Zu diesem Zweck müssen zwei Thermalkarten, eine für die Tagsituation und eine für die Nachtsituation vorliegen. Zunächst werden die mittlere Oberflächentemperatur (Tag+Nacht/2) und die nächtliche

Abkühlung (Nacht-Tag) für jedes Rasterfeld mit einer Auflösung von 100 m auf Grundlage von sommerlichen Satelliten-Thermalbildern berechnet. Dies geschieht mit Hilfe der Kartenalgebra in GIS. Die mittleren Oberflächentemperaturen werden in vier Klassen gegliedert. Diese Einteilung beschreibt Gebiete mit den Temperatureigenschaften von Kaltluftflächen bis hin zu Wärmeinseln. Für die nächtliche Abkühlung werden drei Klassenbereiche gebildet. Die Ergebnisse werden zu einer klassifizierten Thermalkarte zusammengefügt (siehe Abbildung 4). Die Legende weist die ansteigenden Mittelwerttemperaturen und abnehmende nächtliche Abkühlungsbeträge von Kaltluftflächen zu Wärmeinseln in den Farbstufen Blau, Grün, Gelb und Rot aus. Die Intensität der jeweiligen Temperaturpotenziale wird von schwacher zu starker Ausprägung über einen zunehmend dunkleren Farbton dargestellt.

Aus der Thermalkarte lassen sich Rückschlüsse auf die Lufttemperatur-Situation in einem Gebiet ziehen. Die Luft wird über den Oberflächen erwärmt oder abgekühlt, das heißt, dass sehr warme Oberflächen zu erhöhten Lufttemperaturen führen. Versiegelte Flächen und Bebauungen speichern viel Energie und kühlen sich auch nachts nur langsam ab. In Verbindung mit einem geringen Luftaustausch in bebauten Stadtgebieten führt dies zur Ausprägung von Wärmeinseln. Freiflächen kühlen nachts sehr schnell ab und haben niedrige Oberflächentemperaturen. Diese kühlen die darüber liegenden Luftschichten und führen zu einer nächtlichen Kaltluftbildung auf den Flächen. Bei austauscharmen Wetterlagen mit geringen Windgeschwindigkeiten können die entsprechend der Geländeneigung abfließenden Kaltluftmassen einen erheblichen Betrag zur Belüftung und Kühlung von erwärmten Stadtgebieten leisten. Im Winter kann es dagegen im Bereich von Kaltluftbildungs-, Kaltluftabfluss- und Kaltluftsammelgebieten zu vermehrter Nebel- oder Frostbildung kommen.

Auf der Grundlage der klassifizierten Thermalkarte können die kaltluftproduzierenden Flächen entsprechend des Verhaltens der Oberflächentemperaturen (mittlere Temperatur Tag/Nacht, Abkühlungsbetrag) abgegrenzt werden. Alle in der Abbildung 4 von hellgrün bis dunkelblau ausgewiesenen Flächen sind potenzielle schwache bis sehr starke Kaltluftproduzenten. Die thermophysikalischen Eigenschaften der Luft erzeugen einen hangabwärts gerichteten Luftstrom bei autochthoner Wetterlage, insbesondere bei sommerlichen Strahlungswetterlagen mit geringen regionalen Luftströmungen. Sofern also weder übergeordnete Einflüsse auf die nächtlich entstehende Kaltluft noch unüberwindbare Hindernisse vorhanden sind, fließen die Luftmassen mit einer gewissen Trägheit der Hangneigung folgend in niedriger gelegene Gebiete ab und können dort bei Hitzewetterlagen zu einer Verbesserung der klimatischen Situation führen. Dies wird im Kapitel 1.3 für das gesamte Wormser Stadtgebiet durch eine Kaltluftsimulation genauer untersucht.

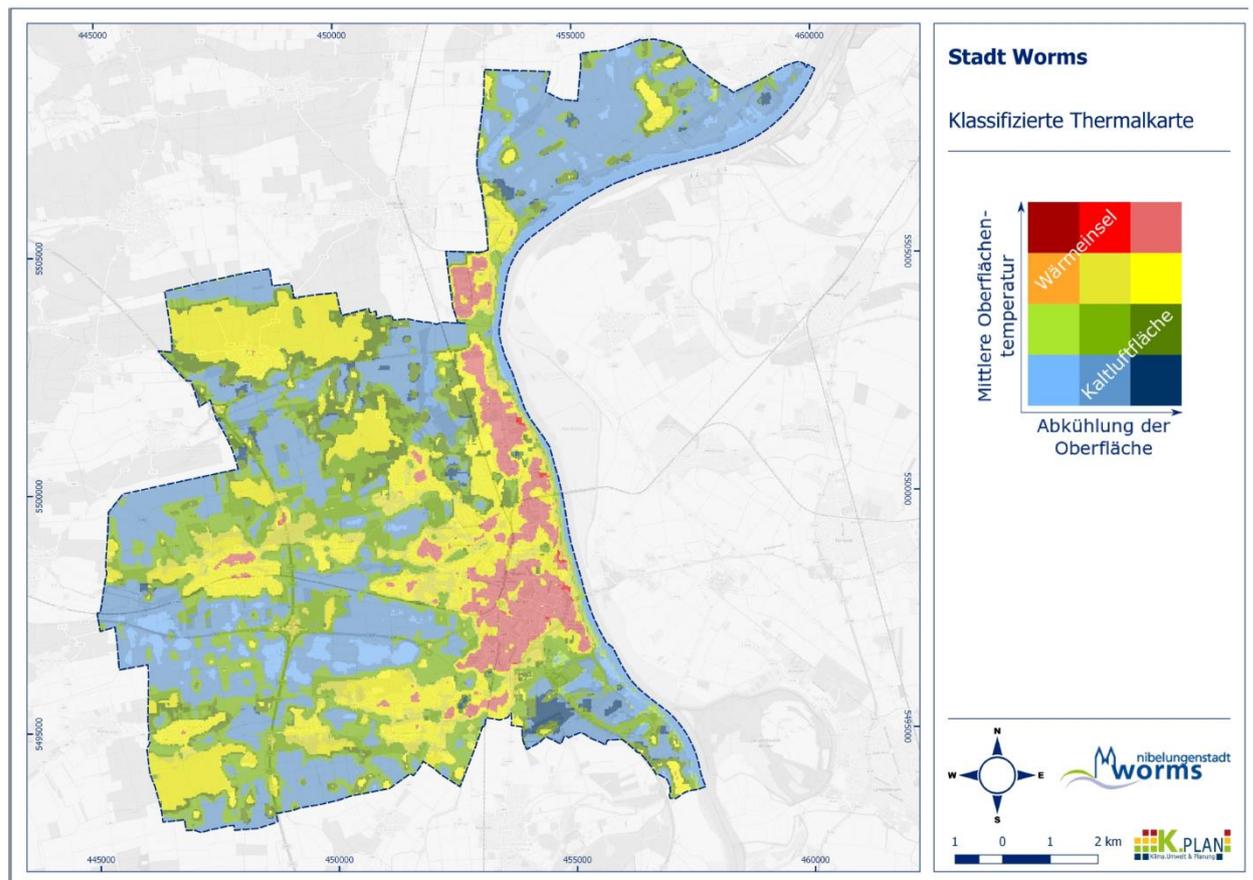


Abbildung 4: Klassifizierte Thermalkarte für das Wormser Stadtgebiet (Datengrundlage: Oberflächentemperaturen der Tagsituation, Aufnahme Landsat 8 vom 08.06.2017 und der Nachtsituation, Aufnahme ASTER vom 25.09.2017).
Quelle: K.Plan auf Basis zitierter Grundlagen.

1.2 Die Berechnung der Klimatopkarten für Worms im Ist-Zustand und im Zukunftsszenario

Unter dem Begriff *Klimatop* werden Stadtbereiche mit gleicher Struktur und klimatischer Ausprägung zusammengefasst. Bestimmend für die Einteilung des Stadtgebietes in Klimatope sind die dominierende Nutzungsart sowie die thermale Situation an dem jeweiligen Ort. Entsprechend dienen als Grundlage für die Berechnung der Klimatopkarte die Realnutzungskarte, die Karte der Lufttemperaturverteilung während einer sommerlichen Strahlungsnacht sowie eine Karte der Oberflächentemperaturen. Die im Folgenden erläuterte rechnergestützte Modellierung der Auswirkung anthropogener Beeinflussung des Klimas im städtischen Raum in Form einer Klimatopkarte bietet einige Vorteile. Die erfassten Daten bleiben in einer konsistenten Form gespeichert und erleichtern damit eine Fortführung des Kartenmaterials. Durch die Festlegung eines einheitlichen Analyseansatzes und einer nachvollziehbaren Gewichtung können subjektive Einflüsse reduziert bzw. verifiziert werden. Im Ergebnis präsentiert sich eine berechnete Klimatopkarte deutlich detaillierter und räumlich höher aufgelöst als die üblicherweise manuell erstellten Karten

dieser Art. Diese wiesen bisher starre Grenzen zwischen den Klimatopen auf, die die Interpretation eines Übergangsbereichs erforderten. Die digitale Klimatopkarte weist diesen Übergangsbereich durch eine Verzahnung von Klimatopen aus. Hierdurch wird eine Darstellung erreicht, welche die Stadtstrukturen im klimatischen Sinne realitätsnäher abbilden kann.

In der Abbildung 5 ist der Ablauf zur Erstellung der Klimatopkarte zusammengefasst dargestellt. Um zu bestimmen, welche Areale in das Klimatop der dörflichen Strukturen, in das Siedlungs-, Stadt- oder Innenstadtklimatop einzuordnen sind, muss für jedes dieser Klimatope einzeln eine Berechnung durchgeführt werden, welche den Grad der Eignung widerspiegelt. Da die Inhalte der Eingangskarten, also die Nutzungsstruktur, die Lufttemperaturverteilung und die Infrarotkarte, nicht direkt vergleichbar, d.h. im Sinne der rechnergestützten Verarbeitung mit GIS nicht untereinander verrechenbar sind, müssen die Eingangsparameter zunächst standardisiert werden. Diese Standardisierung dient gleichzeitig als Maß für die Bestimmung der Eignung der jeweiligen Parameter (0 = keine Eignung, 100 = sehr gute Eignung) für die Zuordnung zu einem der vier Klimatope. Auf diesem Weg wird für jedes der betroffenen Klimatope eine Karte erstellt, welche für jeden Bildpunkt die jeweilige Eignung darstellt. Die anschließende Verschneidung mit GIS, also die Zuordnung eines jeden Bildpunktes zu dem an genau diesem Punkt dominanten Klimatop, erzeugt eine Darstellung, in welcher eine überprüfbare räumliche Verteilung des Dorf-, Siedlungs-, Stadt- und Innenstadtklimatops abgebildet ist. Im Folgenden werden die aufgrund der Flächennutzungskartierung abgegrenzten Klimatope der Freiland-, Gewässer-, Wald-, Park-, Gewerbe- und Industriebereiche den berechneten Klimatopen überlagert, womit eine Gesamtdarstellung der Verteilung der Klimatope im Stadtgebiet erreicht wird. Abbildung 6 zeigt das Ergebnis, die digitale Klimatopkarte von Worms im Ist-Zustand.

Hinsichtlich der Abgrenzung der Klimatope ist anzumerken, dass sich klimatische Prozesse nicht linienscharf an Bebauungs- und Nutzungsgrenzen anpassen, sondern fließende Übergänge zu benachbarten Flächen aufweisen. Daher dürfen die Abgrenzungen der Klimatope innerhalb der Klimatopkarte nicht als flächenscharfe Grenzziehungen dargestellt werden. In den Übergangsbereichen zwischen den Klimatopen treten in der Regel zwei verschiedene Klimatoptypen eng miteinander verzahnt auf.

Die Klimatopkarte ist dynamisch angelegt. Neue bzw. aktualisierte Daten, wie etwa eine neue Karte der Lufttemperaturen oder Änderungen der Realnutzung können von der Verwaltung daher in Eigenregie in das Modell eingerechnet werden. Dies bietet auch die Möglichkeit, Auswirkungen neuer Bauflächen und bauliche Nachverdichtungen im Siedlungsbestand auf die Klimatope zu untersuchen und zu visualisieren.

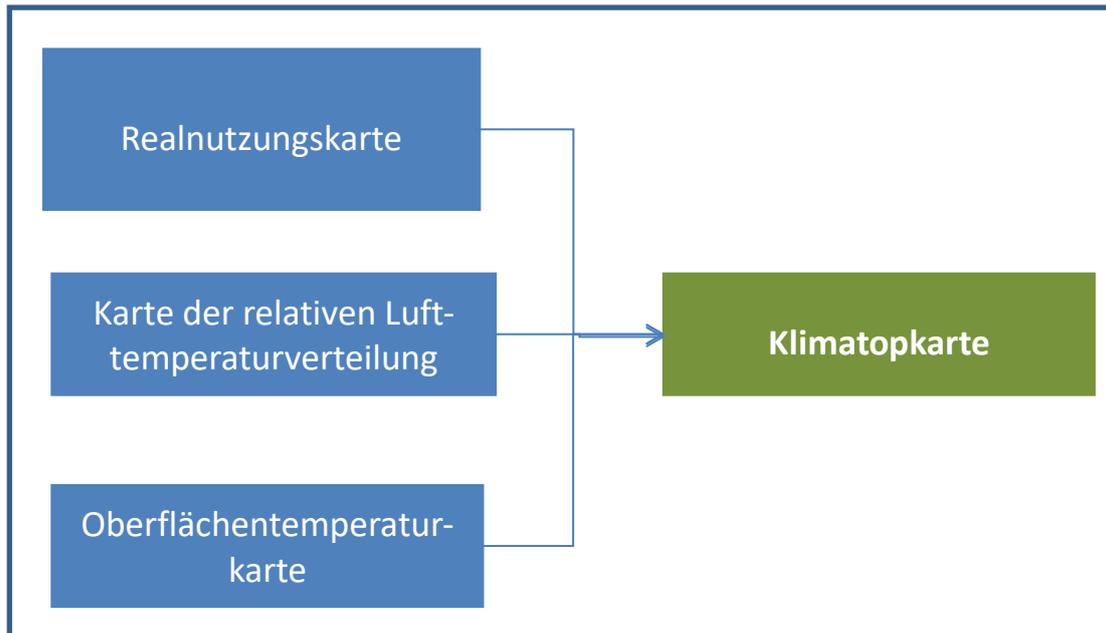


Abbildung 5: Ablauf zur Berechnung der Klimatope im Stadtgebiet von Worms
 Quelle: K.Plan.

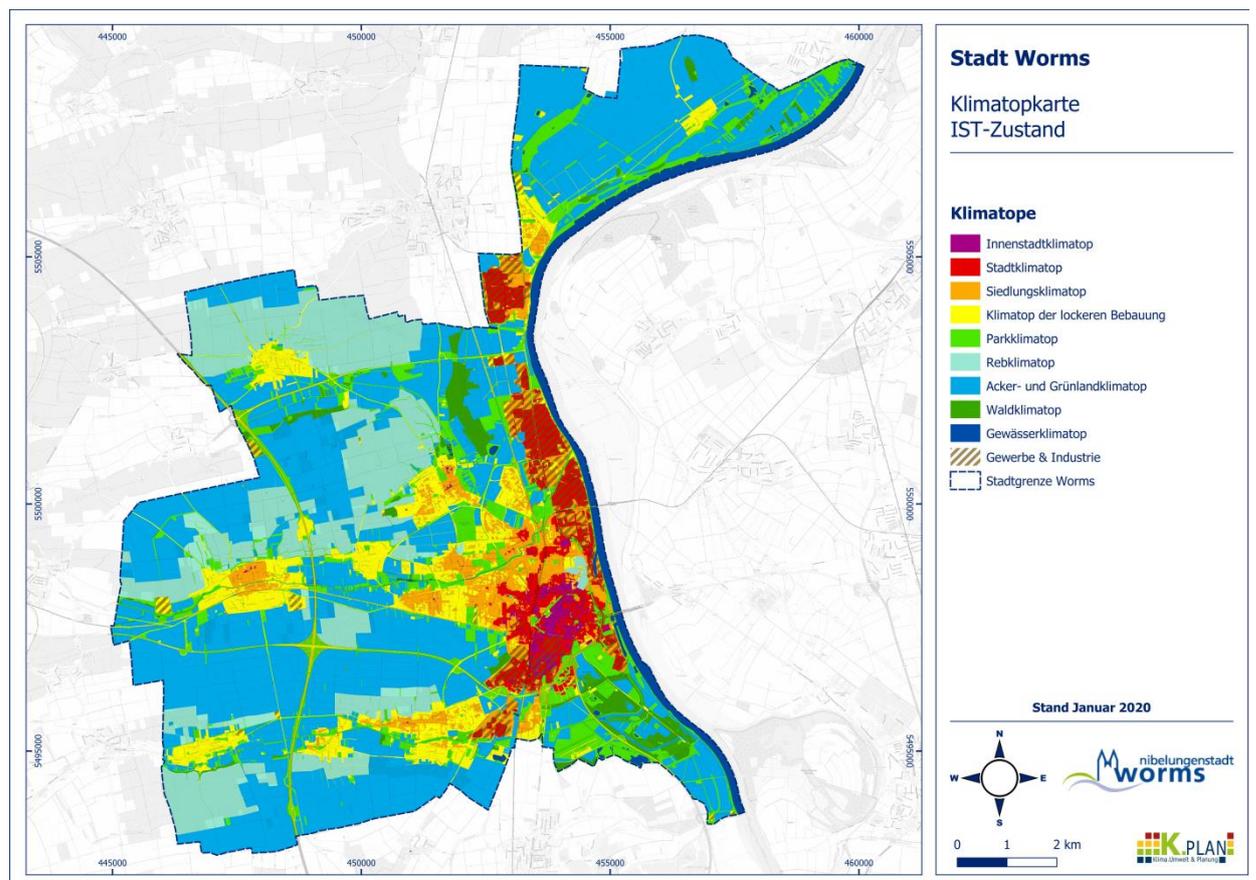


Abbildung 6: Digitale Klimatopkarte der Stadt Worms im Ist-Zustand.
 Quelle: K.Plan auf Basis zitatierter Grundlagen.

Innenstadtklimatop

Das Innenstadtklimatop zeichnet sich durch die Ausbildung einer deutlichen Wärmeinsel und somit, bezogen auf die Lufttemperaturen im Vergleich mit dem Freiland, einer hohen Überwärmung aus. Kennzeichnend für die Nutzungsstruktur ist eine ausgesprochen dichte Bebauung mit einem geringen Grünanteil. Allerdings kann bei der Zuordnung des Eignungsgrades auch hier wiederum nicht ausgeschlossen werden, dass vereinzelte Bebauungsstrukturen, beispielsweise durch bewusst angelegte Bepflanzungen, eine aufgelockerte Struktur aufweisen.

Stadtklimatop

Kennzeichnend für das Stadtklima ist eine überwiegend dichte, geschlossene Zeilen- und Blockbebauung mit meist hohen Baukörpern und vielen Straßen. Während austauscharmer Strahlungsnächte kommt es bedingt durch den hohen Versiegelungsgrad, den hohen Oberflächenrauigkeiten und geringen Grünflächenanteilen zu einer Zunahme der Überwärmungstendenz. Die dichte städtische Bebauung verursacht ausgeprägte Wärmeinseln mit eingeschränkten Austauschbedingungen, die z. T. mit ungünstigen bioklimatischen Verhältnissen gekoppelt sind.

Siedlungsklimatop

Das Siedlungsklima unterscheidet sich vom Klima der lockeren Bebauung in erster Linie durch zwei Aspekte: zum einen durch eine dichtere Bebauung und zum anderen durch einen geringeren Grünflächenanteil. Dennoch handelt es sich um Bereiche mit einer mäßigen Bebauung und einer relativ guten Durchgrünung. Hieraus resultiert eine nur schwache Ausprägung von Wärmeinseln, und es werden ein ausreichender Luftaustausch sowie in der Regel gute bioklimatische Bedingungen in diesen Stadtbezirken gewährleistet.

Charakteristisch für die dem Siedlungsklimatop zuzuordnenden Wohngebiete ist, dass die stadtklimatischen Effekte nur einen geringen und selten belastenden Ausprägungsgrad erreichen. Dies ist nicht zuletzt auch eine Folge des Auftretens von Überlagerungseffekten durch geländeklimatische Faktoren wie Kaltluftströme oder Belüftung über Luftleitbahnen.

Nachts zeichnen sich die Gebiete durch eine deutliche Abkühlung aus, tagsüber kommt es nur zu leichten Erwärmungsraten. Das Windfeld weist Strömungsveränderungen auf, die meist nicht erheblich sind. Durch die relative Nähe zu regionalen und lokalen Ausgleichsräumen ist eine Frischluft- und Kaltluftzufuhr auch während windschwacher Wetterlagen gewährleistet.

Klimatop der lockeren Bebauung

Das Klima der lockeren Bebauung bildet den Übergangsbereich zwischen den Klimatopen der bebauten Flächen und den Klimatopen des Freilandes. Charakteristisch für Flächen, die dem Klimatop der lockeren Bebauung zugeordnet werden, sind in erster Linie Bebauungsstrukturen mit einem geringeren Versiegelungsgrad und starker Durchgrünung mit Baum- und Strauchvegetation. Dieser Klimatoptyp ist charakteristisch für dörfliche Einzelsiedlungen und Vorstadtsiedlungen, die im unmittelbaren Einflussbereich des Freilandes stehen und dadurch günstige bioklimatische Verhältnisse aufweisen. Das Klima in den Vorstadtsiedlungen zeichnet sich durch eine leichte Dämpfung der Klimaelemente Temperatur, Feuchte, Wind und Strahlung aus. Die Windgeschwindigkeit liegt niedriger als im Freiland, aber noch höher als in der Innenstadt.



Parkklimatop

Parkklimatope sind gekennzeichnet durch aufgelockerte Vegetationsstrukturen mit Rasenflächen und reich strukturierten lockeren Gebüsch- oder Baumbeständen. Sowohl tagsüber als auch in der Nacht treten die Park- und Grünanlagen als Kälteinseln hervor (Oaseneffekte). Die klimatischen Verhältnisse von Park- und Grünanlagen sind zwischen Freiland- und Waldklima einzustufen. In Abhängigkeit von der Größe der Parkanlagen, deren Ausstattung sowie von der Anbindung an die Bebauung variiert die klimatische Reichweite von Parkflächen. Die Auswirkungen in die Randbereiche der Umgebung sind meist gering und auf die direkt umgebende Bebauung beschränkt.



Rebklimatop

Eine Besonderheit des Wormser Freilandklimas stellt das Rebklimatop dar. Dieser Klimatopotyp liegt zwischen den Verhältnissen des Freilandes und denen eines Waldes. Die Oberflächentemperaturen sind deutlich höher als im Freiland, damit ist eine nächtliche Kaltluftproduktion stark eingeschränkt. Windströmungen können deutlich stärker als im Freiland verändert und abgebremst werden.



Acker- und Grünlandklimatop

Dieser Klimatopotyp gibt die Verhältnisse des Freilandes wieder. Freilandklimatop stellen sich über den überwiegend landwirtschaftlich genutzten Außenbereichen ein und zeichnen sich durch ausgeprägte Tagesgänge von Temperatur und Feuchte sowie nur wenig lokal beeinflussten Windströmungsbedingungen aus. Da zudem in diesen Bereichen überwiegend keine Emittenten angesiedelt sind, handelt es sich um bedeutsame Frischluftgebiete mit einer hohen Ausgleichswirkung für die in bioklimatischer und immissionsklimatischer Hinsicht belasteten Gebiete mit Wohnbebauung. Bei geeigneten Wetterlagen tragen landwirtschaftlich genutzte Flächen darüber hinaus zur Kaltluftbildung bei.



Waldklimatop

Typische Ausprägungen des Waldklimas sind stark gedämpfte Temperatur- und Feuchteamplituden, die eine Folge des Energieumsatzes im Stammraum (verminderte Ein- und Ausstrahlung) sind. Waldflächen erweisen sich daher aufgrund sehr geringer thermischer und bioklimatischer Belastungen als wertvolle Regenerations- und Erholungsräume. Bei geringen oder fehlenden Emissionen sind Waldflächen darüber hinaus Frischluftentstehungsgebiete, können jedoch aufgrund der hohen Rauigkeit im Gegensatz zu den unbewaldeten Freiflächen keine Luftleitfunktion übernehmen. Daher zeichnen sie sich auch durch niedrige Windgeschwindigkeiten im Stammraum aus. Oberhalb des Kronenraumes, der auch als Hauptumsatzfläche für energetische Prozesse betrachtet werden kann, oder im Stammraum ohne bzw. mit nur geringem Unterwuchs kann auch bei Waldbeständen Kaltluft gebildet und durchgeleitet werden. Hervorzuheben ist weiterhin die Filterkapazität der Waldflächen gegenüber Luftschadstoffen. Durch Ad- und Absorption vermögen Waldflächen gas- und partikelförmige Luftschadstoffe auszufiltern.



Gewässerklimatop

Gewässerklimatop zeichnen sich tagsüber durch deutlich reduzierte Erwärmungsraten auf, so dass bei gleichzeitig hoher Verdunstung der fühlbare Wärmestrom herabgesetzt wird. Während Wasserflächen am Tage relativ kühl sind, sind sie nachts relativ warm. Dieses

Phänomen ist auf die hohe Wärmespeicherkapazität des Wassers zurückzuführen, die nur schwache tagesperiodische Temperaturunterschiede an der Gewässeroberfläche ermöglicht. Die Lufttemperaturen in diesem Klimatop weisen einen ausgeglichenen Tagesgang mit abgeschwächten Minima und Maxima auf. Ein zusätzlich positiver Effekt für die klimatische Situation wird durch die geringe Rauigkeit von Gewässerflächen bewirkt, wodurch Austausch- und Ventilationsverhältnisse begünstigt werden.



Gewerbe & Industrie

Gewerbe- und Industriegebiete mit den dazugehörigen Produktions-, Lager- und Umschlagstätten prägen das Mikroklima. Bedingt durch den hohen Versiegelungsgrad kommt es verstärkt zu bioklimatischen Konfliktsituationen. Die insgesamt hohe Flächenversiegelung bewirkt in diesen Bereichen eine starke Aufheizung tagsüber und eine deutliche Überwärmung nachts. Der nächtliche Überwärmungseffekt kann hier eine dem Stadtklimatop analoge Ausprägung erreichen. Gewerbe- und Industriegebiete werden wie alle bebauten Flächen in die Klimatopberechnungen einbezogen, aufgrund ihrer speziellen klimatischen Situation aber zusätzlich mit einer Schraffur gekennzeichnet. Im Stadtgebiet von Worms kann zwischen konventionellen Gewerbe- und Industriegebieten und stärker durchgrünten Gewerbeflächen unterschieden werden. Aufgelockerte und durchgrünte Gewerbeflächen werden dabei eher den Siedlungs- bis Stadtklimatopen zugeordnet, hoch versiegelte Industriegebiete zeigen die Ausprägungen des Stadt- bis Innenstadtklimatops. .

Für die Berechnung der Klimatopkarte im Zukunftsszenario (Abbildung 7) wurde die Realnutzungskarte unverändert gelassen. Für die Zukunft geplante Bauprojekte können in den folgenden Jahren jederzeit mit dem Tool der „Dynamischen Klimakarte“ in die Klimatopkarte eingerechnet werden.

Ein Aspekt des Klimawandels ist, der je nach Szenario prognostizierte, globale Anstieg der Jahresmitteltemperaturen um mindestens 2 Kelvin bis zum Jahr 2050 (Zukunftsszenario). Die Jahresmitteltemperatur ist für die sommerliche Hitzebelastung nicht ausschlaggebend, aber die in Zukunft längeren Hitzeperioden führen zu einer größeren Temperaturdifferenz zwischen Stadt und Freiland. Dass schwerwiegende Folgen von Hitzewellen vor allem in Städten auftreten, liegt an der Wärmespeicherung in der Bebauung und an der Bedeutung der Nachttemperaturen für die Erholungsphase des Menschen. Die Auswertung verschiedener Hitzewellen in Städten zeigt, dass im Verlauf einer mehrtägigen Hitzewelle die nächtlichen Lufttemperaturen von Tag zu Tag ansteigen und schon nach drei bis vier Tagen um 2 bis 4 Kelvin zugenommen haben. Dabei verstärken sich auch die Temperaturunterschiede zwischen dem Freiland und der dicht bebauten Innenstadt.

Entsprechend der Versiegelungsrate und der Dichte der Bebauung wurde zur Berechnung einer Klimatopkarte im Zukunftsszenario der Temperaturunterschied zwischen Freiland und bebauten Gebieten erhöht. Diese Unterschiede während sommerlicher Hitzewetterlagen sind im IST-Zustand in der Karte der relativen Lufttemperaturverteilung (Abbildung 2) dargestellt. Die nächtliche Überwärmung in Bereichen mit einer gemäßigten Bebauung wurde um einen Betrag von 1 Kelvin erhöht, mittlere Bebauungsdichten resultierten in einer Erhöhung von 2 Kelvin der nächtlichen Lufttemperaturen. Maximal wurde der Betrag der Überwärmung in der zentralen Innenstadt und in den Industrie- und Gewerbegebieten um 3 Kelvin erhöht. Auf dieser Grundlage wurde mit gleich

bleibenden Gewichtungen und Grenzwerten eine Klimatopkarte der Zukunftssprojektion für die Dekade 2051-2060 berechnet (Abbildung 7).

Im Zukunftsszenario kommt es nur zu einer geringfügigen Ausweitung der Flächen des Stadt- und Innenstadtklimatops. Die starke Durchgrünung der die Wormser Innenstadt umgebenden Stadtteile wie Pfiffligheim und Neuhausen verhindert die Ausdehnung der klimatischen Belastungszone. Lediglich in den Zentren von Hochheim und Pfeddersheim kommt es zur zukünftigen Ausbildung des Stadtklimatops. Die hohe Versiegelung im innerstädtischen Bereich und in den Industrie- und Gewerbegebieten führt dazu, dass sich hier die Belastungen erhöhen. Fast alle dicht bebauten Gebiete erfüllen im Zukunftsszenario die Bedingungen eines Innenstadtklimatops mit einer nächtlichen Temperaturdifferenz von über 5 Kelvin im Vergleich zum Freiland.

Unberücksichtigt bleiben bei dieser Berechnung eines möglichen Zukunftsszenarios in den nächsten Jahrzehnten umgesetzte Bauprojekte, die je nach Lage zu einer weiteren Verschärfung der Belastungen durch Hitze führen könnten. Hier sollte in Zukunft durch die Anwendung des Tools „Dynamische Klimakarte“ getestet werden, ob sich durch vorgesehene räumliche Planungen eine Veränderung in der Klimatop-Zugehörigkeit und damit in der klimatischen Belastung eines Raumes ergibt. Diese Berechnungen können sowohl für den jetzigen Zustand wie auch für das Zukunftsszenario durchgerechnet werden.

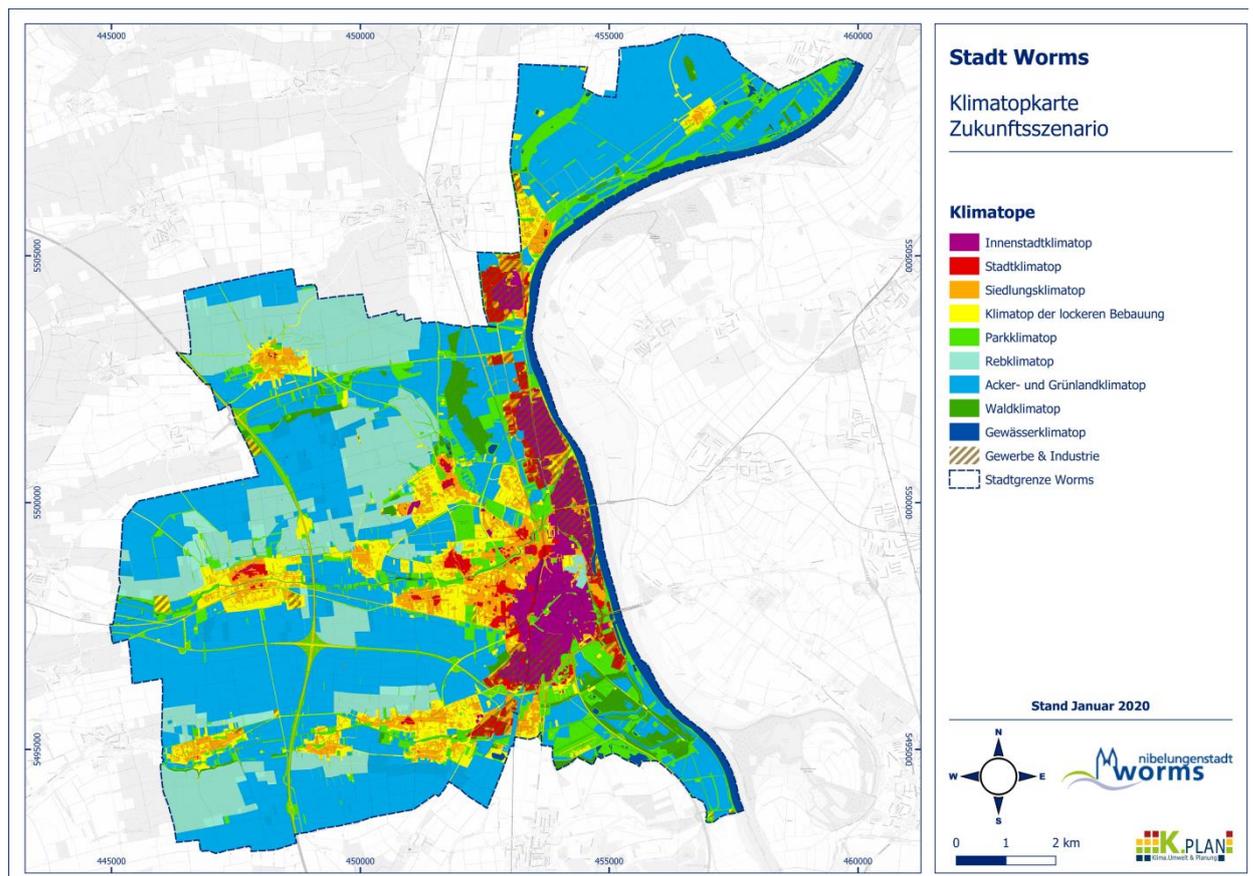


Abbildung 7: Digitale Klimatopkarte der Stadt Worms im Zukunftsszenario.

Quelle: K.Plan auf Basis zitatierter Grundlagen.

Grundlagen für die Abgrenzung von potenziellen Problemgebieten unter dem Aspekt der Hitzebelastung des Menschen liefern die Klimatope des „Innenstadtklimas“ und des „Stadtklimas“ aus den Wormser Klimatopkarten für den IST-Zustand und das Zukunftsszenario. In diesen Bereichen bilden sich aufgrund der hohen Versiegelung die städtischen Wärmeinseln so stark aus, dass es zu einer Belastung des menschlichen Organismus kommt. Zusätzlich wird die Durchlüftung durch die Bebauungsstrukturen behindert. Diese Flächen wurden als Hitzeareale in die Karte der Hitzebelastungen (Abbildung 8) übernommen.

Die Hitzeinseln im IST-Zustand sind in der Abbildung 8 in orange (= Stadtklimatop im IST-Zustand, siehe Abbildung 6) und lila (= Innenstadtklimatop im IST-Zustand, siehe Abbildung 6) dargestellt. Sie liegen vorwiegend im Innenstadtbereich von Worms und in den Industrie- und Gewerbegebieten. Insgesamt fallen nur sehr wenige Flächen in die Kategorie der starken Hitzebelastung. Das ändert sich im Zukunftsszenario. Die zukünftige Ausweitung oder Verstärkung der Hitzebelastungen ist durch eine Schraffur in der Abbildung 8 gekennzeichnet. Eine Schraffur über einer orangenen Fläche der Hitzeinsel in IST-Zustand bedeutet dementsprechend, dass diese Fläche im Zukunftsszenario eine starke Hitzebelastung aufweist. In den bisher schon von Hitze betroffenen Gebieten nimmt die Belastung deutlich zu. Am stärksten betroffen sein von einer zunehmenden Hitzebelastung aufgrund des Klimawandels werden die hoch versiegelten ausgedehnten Industrie- und Gewerbeflächen von Worms. Insgesamt wandeln sich im Zukunftsszenario fast alle Hitzeinseln des IST-Zustandes in eine starke Hitzebelastung um. Die schon im IST-Zustand existierende starke Hitzeinsel in der Innenstadt wird zukünftig einer extrem starken Hitzebelastung ausgesetzt sein.

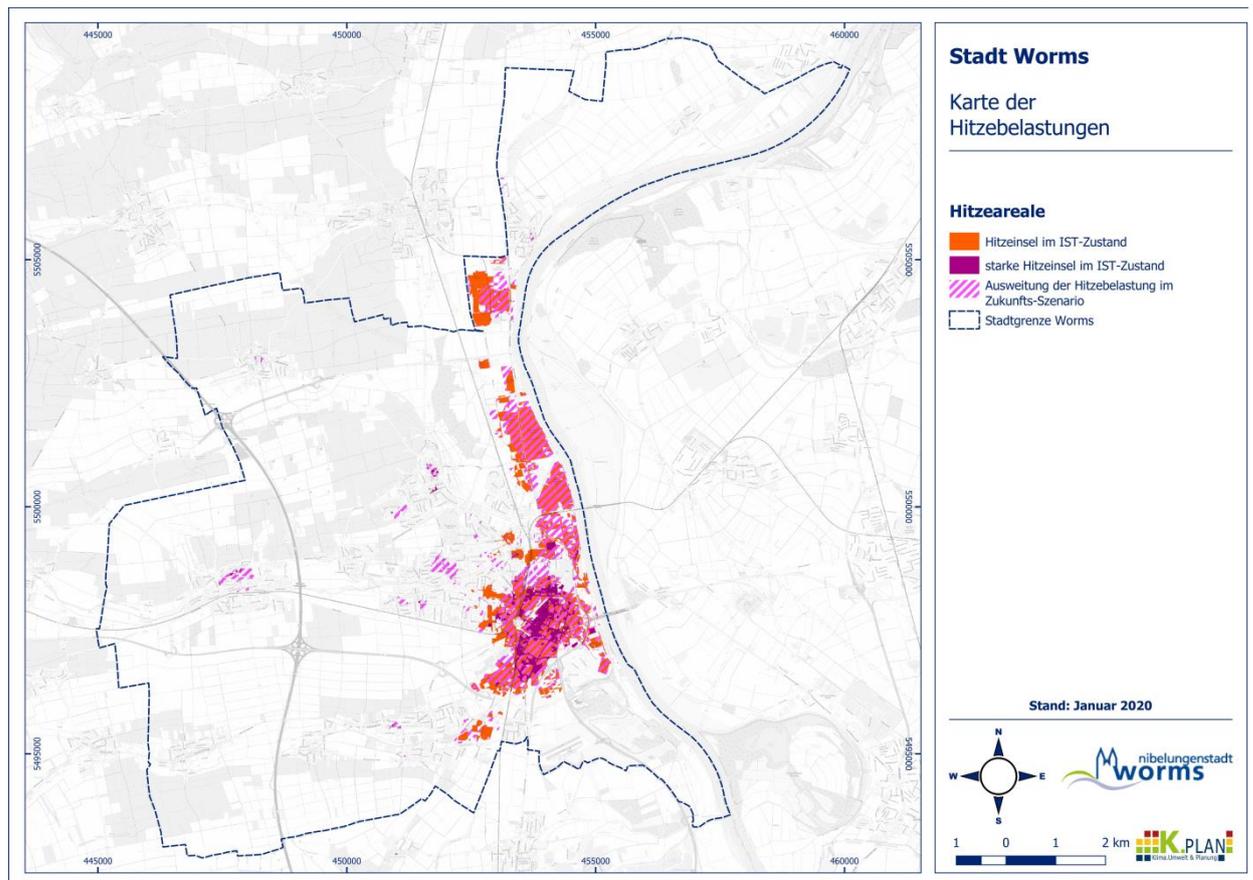


Abbildung 8: Karte der Hitzebelastungen.

Quelle: K.Plan auf Basis zitierter Grundlagen.

Eine räumliche Ausweitung der Hitzebelastung in die locker bebauten Stadtteile findet dagegen nur punktuell statt. Hiervon sind insbesondere die Zentren von Pfeddersheim und Hochheim betroffen. Herrnsheim, Pfiffligheim und Horchheim zeigen nur kleine Bereiche mit einer zukünftigen Hitzeinsel. Weitgehend ohne insbesondere nächtliche Hitzebelastungen bleiben Avenheim, Leiselheim, Heppenheim und Wiesoppenheim. Zum einen ist die Versiegelungsrate hier deutlich geringer, zum anderen sind diese Stadtteile von unbebautem Freiland umgeben und werden dadurch auch während einer Hitzewetterlage noch ausreichend gekühlt.

1.3 Großräumige Kaltluftsimulation für das Stadtgebiet von Worms

Unter den Bedingungen des Klimawandels ist es unverzichtbar, klimatische Ziele für die Stadtentwicklung zu formulieren und die bestehenden Strukturen zu optimieren. Die klimatisch wichtigen Ausgleichsräume zwischen den Siedlungs- und Gewerbeflächen und ihre Wechselbeziehungen mit den Lasträumen in der Stadt gewinnen in Zukunft einen noch größeren Stellenwert. Ein wichtiges Ziel der klimagerechten Planung ist es, Wärmeinseleffekte in der Stadt zu verringern und so den Hitzestress für die Bevölkerung zu minimieren. Hierfür sind unter anderem genügend Frischluftschneisen erforderlich. Die in windschwachen Strahlungs Nächten auftretenden Kaltluftströmungen könnten bei entsprechender Anbindung an überhitzte Stadtteile zur Abschwächung

von Hitzebelastungen führen. Da insbesondere bei austauscharmen sommerlichen Hitzewetterlagen lokale Windsysteme für die Belüftungsverhältnisse von Bedeutung sind, werden diese durch den Einsatz eines Kaltluftabflussmodells betrachtet. Durch die Kaltluftsimulation im 10m-Raster werden qualitative und quantitative Aussagen für den Luftaustausch und den Kaltluftfluss erarbeitet. Die Modellsimulation wird mit dem Kaltluftabflussmodell KLAM_21 des Deutschen Wetterdienstes durchgeführt. KLAM_21 ist ein zweidimensionales, mathematisch-physikalisches Simulationsmodell zur Berechnung von Kaltluftflüssen und Kaltluftansammlungen in gegliedertem Gelände (SIEVERS 2005).

Unter bestimmten meteorologischen Bedingungen können sich nachts über rauigkeitsarmem Gelände sogenannte Kaltluftabflüsse bilden. Dabei fließt in Bodennähe gebildete kalte Luft hangabwärts. Voraussetzung für Kaltluftflüsse ist eine optimale Situation, d.h. eine klare und windstille Nacht. Die folgenden beiden meteorologischen Bedingungen müssen für die Ausbildung von Kaltluftabflüssen erfüllt sein:

- wolkenarme Nächte: durch die aufgrund fehlender Wolken reduzierte Gegenstrahlung der Atmosphäre kann die Erdoberfläche kräftig auskühlen
- großräumig windschwache Situation: dadurch kann sich die Tendenz der Kaltluft, an geeigneten Flächen abzufließen, gegenüber dem Umgebungswind durchsetzen

Das Modell berechnet die zeitliche Entwicklung der Kaltluftströmung, ausgehend vom Ruhezustand (keine Strömung) bei gegebener zeitlich konstanter Kaltluftproduktionsrate. Diese, ebenso wie die Reibungskoeffizienten, werden über die Art der Landnutzung gesteuert. Die Kaltluftflüsse hängen in erster Linie von den orographischen Gegebenheiten ab. Neben den Realnutzungsdaten gehen die Daten des digitalen Geländemodells als weitere Eingangsgröße in die Simulation ein. Sowohl die Daten der Flächennutzungen wie auch die Geländehöhen wurden im Stadtgebiet sowie außerhalb der Wormser Stadtgrenzen in die Simulation aufgenommen, damit die Kaltluftströmungen entsprechend den topographischen Gegebenheiten der umliegenden Bereiche erfasst werden können.

Die Produktionsrate von Kaltluft hängt stark vom Untergrund ab: Freilandflächen weisen beispielsweise hohe Kaltluftproduktion auf, während sich bebaute Gebiete bezüglich der Kaltluftproduktion neutral bis kontraproduktiv (städtische Wärmeinsel) verhalten. Hoch versiegelte Bereiche können durch deutliche Erwärmung der herangeführten Luftschichten zum Abbau von Kaltluft führen. Unter Umweltgesichtspunkten hat Kaltluft eine doppelte Bedeutung: zum einen kann Kaltluft nachts für Belüftung und damit Abkühlung thermisch belasteter Siedlungsgebiete sorgen. Zum anderen sorgt Kaltluft, die aus Reinluftgebieten kommt, für die nächtliche Belüftung schadstoffbelasteter Siedlungsräume. Kaltluft kann aber auch auf ihrem Weg Luftbeimengungen (Autoabgase, Geruchsstoffe etc.) aufnehmen und transportieren. Für die Regional- und Stadtplanung ist es daher von großer Bedeutung, Kaltluftabflüsse in einem Gebiet qualitativ und auch quantitativ bestimmen zu können.

Die Abbildung 9 zeigt die Ergebnisse der Kaltluftberechnungen im Stadtgebiet von Worms. Die sich im Laufe einer Nacht aufbauenden Kaltluftschichten sind ab einer Mächtigkeit (Höhe über Gelände) von 2 m in blau erkennbar. Mit zunehmender Mächtigkeit wird die Kaltluft in dunkleren Blautönen dargestellt. Relevante Kaltluftbewegungen ab 1 m/s Geschwindigkeit sind mit

schwarzen Pfeilen dargestellt. Diese Bewegungen treten vor allem im höher gelegenen Westen des Wormser Stadtgebietes auf. Es bildet sich zunächst in den unbebauten Teilen des Stadtgebietes Kaltluft auf Hängen und in Mulden, die sich in kleinen Tälern zu Kaltluftströmen sammelt und in Richtung auf die noch vom Tage warme Bebauung zuströmt. An den Hängen mit starker Neigung sind die intensivsten Kaltluftströmungen zu erkennen. In den eingeschnittenen Tälern sammelt sich rasch die Kaltluft an und bewegt sich langsam der Neigung folgend überwiegend Richtung Osten. In diesen Bereichen herrschen schon kurz nach Einsetzen der Kaltluftbildung intensive Kaltluftvolumen vor. Die Tallagen, auch das Rheintal sind Kaltluftsammlergebiete, in denen sich die Kaltluft aufstaut und mit geringen Windgeschwindigkeiten talabwärts fließt. Bei einer Kaltluftmächtigkeit von bis zu 5 m Höhe können Hindernisse wie Autobahnen und Straßendämme in der Regel überströmt werden.

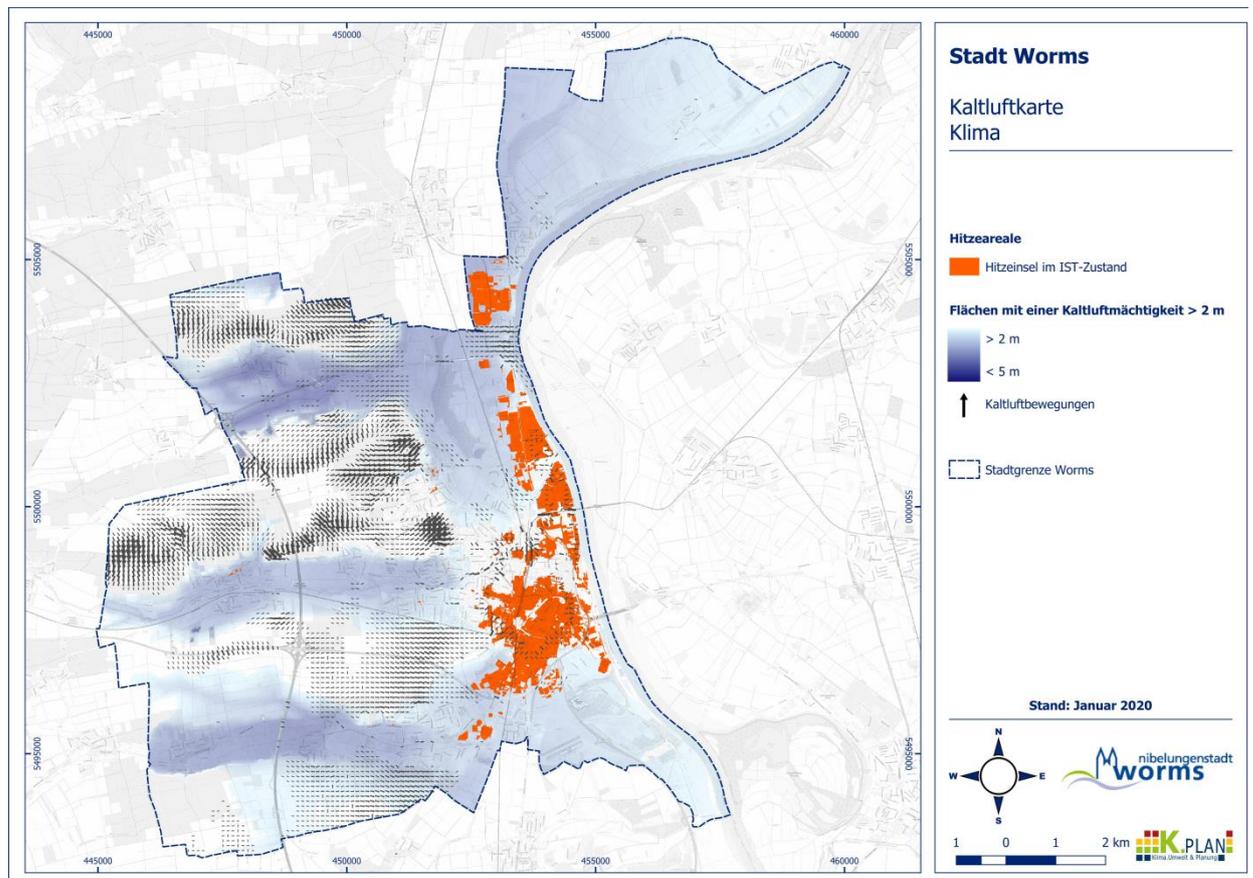


Abbildung 9: Ergebnisse der nächtlichen Kaltluftsimulation im Stadtgebiet von Worms.

Quelle: K.Plan auf Basis zitierter Grundlagen.

Die großen Freilandflächen im Westen des Stadtgebietes sind wichtige Kaltluftproduzenten. Kaltluftabfluss aus den Freilandflächen kann durch die höheren Lagen, die Höhenunterschiede betragen hier ca. 40 – 60 m, in Richtung Stadtzentrum stattfinden. Eine gute Belüftungssituation ergibt sich deshalb auf den großen Freilandflächen im Westen des Stadtgebietes. Gebiete innerhalb des Stadtkerns, wie auch Teilbereiche in Tallagen weisen eine schlechte Belüftungssituation auf. Die Bereiche der Wärmeinseln im Stadtgebiet (siehe auch Kapitel 2) mit ihrer dichten Wohn-, Gewerbe- und Industriebebauung führen sehr schnell zum Abbau von Kaltluft. Sehr deutlich ist

erkennbar, wie die städtische Wärmeinsel als Sog für die im Umland gebildete Kaltluft wirkt. Die Strömungspfeile der Kaltluft weisen ringförmig in die Wormser Innenstadt. Dabei werden häufig Straßenzüge und Grünanlagen als Leitbahnen für die Kaltluftströmung genutzt, wenn sie hindernisarm und gradlinig verlaufen.

In der folgenden Karte (Abbildung 10) sind die für Worms relevanten Luftleitbahnen auf der Grundlage der Kaltluftsimulation abgegrenzt. Über diese Strömungsbahnen kann kalte Freilandluft in die überwärmten Stadtteile gelangen. Dabei müssen verschiedene Kriterien zur Ausweisung einer klimarelevanten Luftleitbahn zutreffen:

- Über die Luftleitbahn kann die im Freiland gebildete Kaltluft hindernisarm abfließen
- Die Luftleitbahn verbindet Kaltluftbildungsflächen mit aktuell oder zukünftig überwärmten Stadtteilen
- Die Fließrichtung der Kaltluft ist auf bebaute Gebiete ausgerichtet

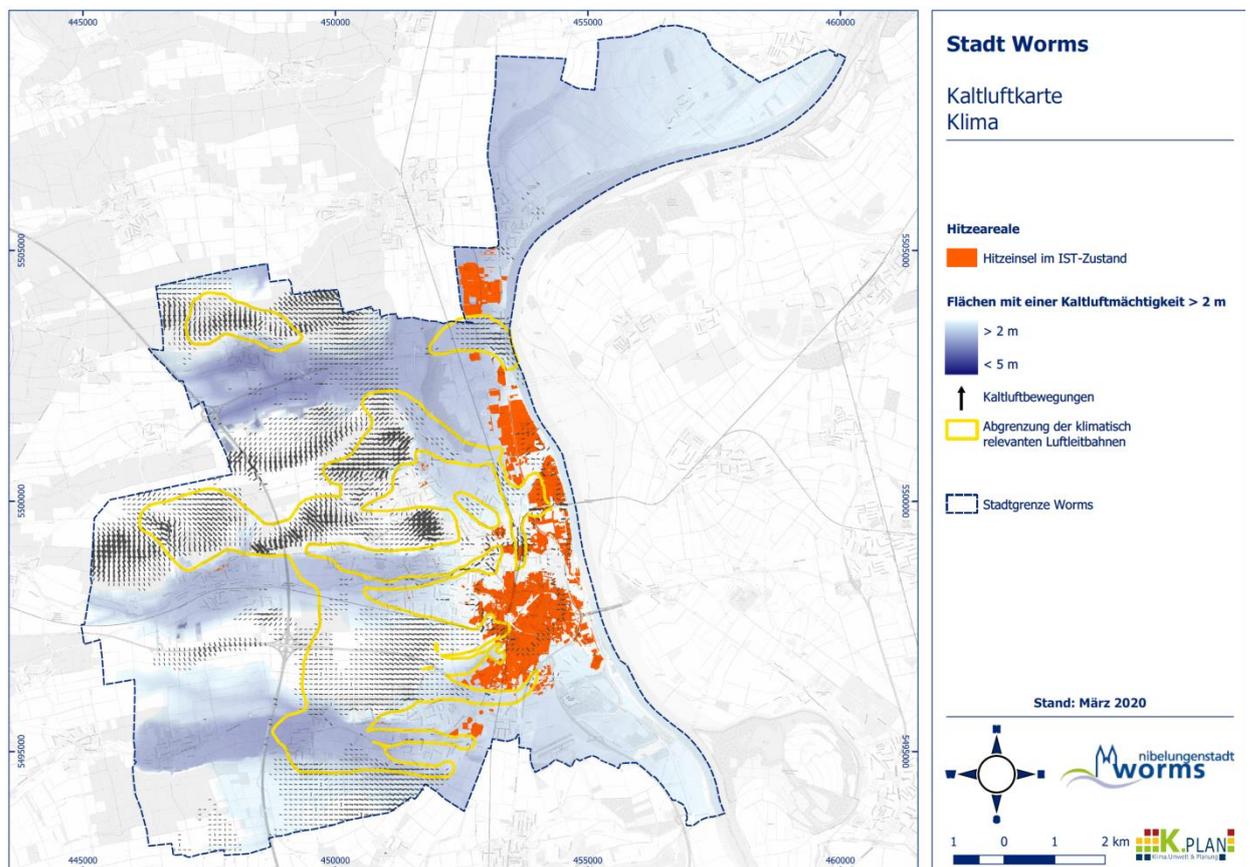


Abbildung 10: Abgrenzung der für Worms relevanten Luftleitbahnen anhand der Ergebnisse Kaltluftsimulation.

Quelle: K.Plan auf Basis zitatierter Grundlagen.

1.4 Die Bewertungskarte Klima für die Stadt Worms

In der „Bewertungskarte Klima“ für die Stadt Worms (Abbildung 11) sind alle Flächen ausgewiesen, die momentan oder auf das Zukunftsszenario 2051-60 bezogen ein Konfliktpotenzial im Hinblick auf das lokale Klima aufweisen. Neben der Berücksichtigung anderer Belange sollte diese Karte in alle Planungsprozesse der Stadt Worms integriert werden. Sie enthält neben der Darstellung der Hitzebelastungen auch Flächen, die für eine Abmilderung der aktuellen und der zukünftigen Hitzeproblematik eine Rolle spielen.

Auch um Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel gezielt ein- und möglichst effektiv umzusetzen, sollten die Gebiete und Bereiche identifiziert werden, die eine besondere Sensitivität gegenüber den Folgen des Klimawandels aufweisen. Das sind Gebiete, in denen aufgrund der sozialen, ökonomischen und naturräumlichen Rahmenbedingungen vor Ort besondere Probleme durch die klimatischen Änderungen zu erwarten sind. Auf Grundlage der vorhandenen Datenbestände, den darauf aufbauenden Analysen mit Hilfe von geographischen Informationssystemen und der Kaltluftsimulation und lassen sich in Worms Gebiete identifizieren, die aufgrund der klimatischen Situation bereits heute als Belastungsräume unter dem Aspekt „Hitze“ bezeichnet werden müssen. Neben Belastungsgebieten unter dem Aspekt Hitze werden in der „Bewertungskarte Klima“ auch die Restriktionsflächen der relevanten kaltluftproduzierenden Freiräume und Luftleitbahnen ausgewiesen. Die in der Karte dargestellten Zonen werden im Folgenden beschrieben.

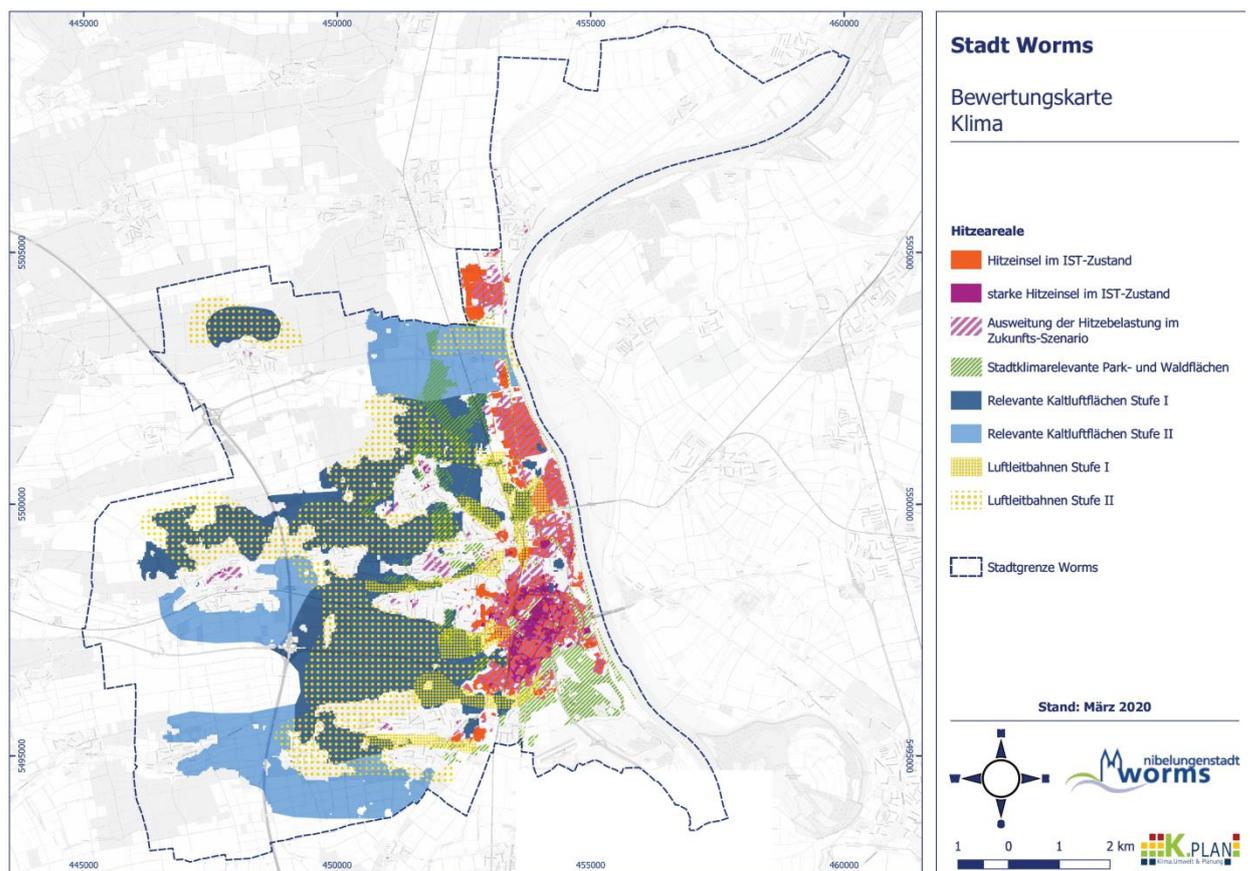


Abbildung 11: Bewertungskarte Klima für das Stadtgebiet von Worms.

Quelle: K.Plan auf Basis zitatierter Grundlagen.



Hitzeinsel im IST-Zustand

Zu den Hitzeinseln im IST-Zustand gehören neben der Wormser Innenstadt die Industrie- und Gewerbegebiete südlich der Innenstadt und entlang des Rheintals.

Aufgrund der durchgehenden Bebauung und hohen Versiegelung von Oberflächen gibt es im Wormser Stadtgebiet Bereiche, die sich im Sommer besonders stark aufheizen. Dies ergibt sich dadurch, dass der bebaute Raum Wärme weitaus stärker speichert als dies für Flächen im unbebauten Umland gilt. Weitere Gründe für die städtische Wärmeinsel sind eine verringerte Abkühlung aufgrund geringer Wasserverdunstungsraten in hoch versiegelten Gebieten und eine mangelnde Durchlüftung, wodurch ein Abtransport der warmen Luft aus der Stadt bzw. die Zuführung kühlerer Luft aus dem Umland erschwert wird. Große Temperaturunterschiede von bis zu 6 Kelvin in warmen Sommernächten zwischen Innenstadt oder Industrie- und Gewerbegebieten einerseits und dem unbebauten Umland andererseits sind die Folge. Dies führt in der Innenstadt vor allem dann zu einer belastenden Situation, wenn die Temperaturen nachts nicht mehr deutlich genug absinken. Die dicht bebauten Industriegebiete sind aus klimatischer wie auch lufthygienischer Sicht als ausgeprägte Lasträume zu bezeichnen. Gewerbegebiete weisen zum Teil eine stärker durchgrünte Struktur auf und sind dann etwas weniger stark von Hitzebelastung betroffen. Diese Zone umfasst Gebiete mit einer hohen Flächenkonkurrenz. Dadurch sind in diesen Bereichen enge Grenzen für Maßnahmen zur klimatischen Optimierung gesetzt. Deshalb können hier bioklimatische Extreme nur abgemildert werden. Es ist im Hinblick auf die gesamtstädtische Entwicklung darauf zu achten, dass sich die Flächen dieses Lastraums nicht weiter im Stadtgebiet ausdehnen.



Starke Hitzeinsel im IST-Zustand

Führt der nächtliche Überwärmungseffekt von hoch versiegelten Bereichen zu einer Temperaturdifferenz zum Freiland, der 7 Kelvin und mehr beträgt, ist die Hitzeinsel stark ausgeprägt. Das trifft im Ist-Zustand insbesondere auf Bereiche innerhalb der Wormser Innenstadt zu. Besonders problematisch sind unmittelbar an das Zentrum angrenzende Industriekomplexe, die aufgrund der hohen Versiegelungsrate eine stark eingeschränkte nächtliche Abkühlung aufweisen. Im Zusammenwachsen mit dichter Stadtbebauung kann sich eine große Wärmeinsel ausbilden. In Worms wird dies nördlich der Innenstadt durch weit in die Bebauung hineinreichende Luftleitbahnen mit Kaltluftanschluss verhindert.



Ausweitung der Hitzebelastung im Zukunfts-Szenario

Die weiter zunehmende Klimaerwärmung wird in Zukunft häufiger zu längeren und stärker ausgeprägten Hitzeperioden auch in Worms führen. Solche Gebiete, die bereits heute als belastend eingestuft sind, werden sich zukünftig noch stärker aufheizen und sich in die Umgebung ausdehnen. Neben der Wormser Innenstadt sind es vor allem die Industrie- und Gewerbegebiete, die in Zukunft von einer verstärkten sommerlichen Hitzebelastung betroffen sein werden. Die Jahresmitteltemperatur ist für die sommerliche Hitzebelastung nicht ausschlaggebend, aber die in Zukunft längeren Hitzeperioden führen zu einer größeren Temperaturdifferenz zwischen Stadt und Freiland. Dass schwerwiegende Folgen von Hitzewellen vor allem in Städten auftreten, liegt an der Wärmespeicherung in der Bebauung und an der Bedeutung der Nachttemperaturen für die Erholungsphase des Menschen.

Eine räumliche Ausweitung der Hitzebelastung in die locker bebauten Stadtteile findet nur punktuell statt. Hiervon sind insbesondere die Zentren von Pfeddersheim und Hochheim betroffen. Herrnsheim, Pfiffligheim und Horchheim zeigen nur kleine Bereiche mit einer zukünftigen Hitzeinsel.

Durch geeignete Maßnahmen kann der Ausweitung der Hitzeinsel in der Zukunft entgegen gewirkt werden. Momentan noch vorhandene Freiflächen in dieser Zone sollten möglichst nicht zur Innenverdichtung herangezogen werden. Bei Neuplanungen ist darauf zu achten, in den jeweiligen Planungsstufen die Belange von Klimaanpassung zu berücksichtigen. So ist im Rahmen der Eingriffsregelung darauf zu achten, soweit möglich die Kompensationsmaßnahmen auf dem Gelände selbst durchzuführen, um für eine Verbesserung der klimatischen und lufthygienischen Bedingungen vor Ort zu sorgen. Mit Hilfe geeigneter Festsetzungen ist im Bebauungsplan eine Begrenzung der Flächeninanspruchnahme sowie eine ausreichende Grünausstattung zu sichern. Weiterhin ist durch eine geeignete Baukörperanordnung und die Beschränkung bestimmter Bauhöhen eine optimale Durchlüftung zu gewährleisten.



Stadtklimarelevante Park- und Waldflächen

Im gesamten Stadtgebiet von Worms wurden alle Park- und Waldflächen bezüglich ihrer Relevanz für das Stadtklima bewertet. Vegetationsflächen haben eine bedeutende Wirkung auf das Lokalklima, da sie einerseits die nächtliche Frisch- und Kaltluftproduktion ermöglichen und andererseits tagsüber thermisch ausgleichend sind. Innerstädtische und siedlungsnaher Grünflächen beeinflussen die direkte Umgebung in mikroklimatischer Sicht positiv. Beispielsweise spielen auch Kleingartenanlagen und Friedhöfe eine Rolle als lokale, innenstadtnahe Aufenthaltsräume, die es als klimatische Gunsträume und zur Naherholung zu erhalten gilt. Vegetationsflächen am Siedlungsrand fördern den Luftaustausch. Größere zusammenhängende Vegetationsflächen stellen das klimatisch-lufthygienische Regenerationspotenzial dar. Neben innerstädtischen Parks haben vor allem Grünflächen im städtischen Randbereich, die die Hitzeinseln begrenzen können, und Freiflächen mit stadtklima-relevantem Kaltluftbildungspotenzial eine hohe Bedeutung.

Freiflächen mit einer hohen Klimaaktivität sind vor allem Gebiete mit direktem Bezug zu den Hitze-Belastungsgebieten wie z.B. innerstädtische und siedlungsnaher Grünflächen. In Worms betrifft dies überwiegend Grünflächen zwischen den Stadtteilen Herrnsheim, Neuhausen, Hochheim, Pfiffligheim und Horchheim sowie alle innerstädtischen Grünanlagen. Innerhalb der bebauten Bereiche sind vorhandene Grünflächen überwiegend mit den höchsten Empfindlichkeiten und Restriktionen gegenüber Nutzungsänderungen versehen. Die Grünflächen sind aufgrund der lokalklimatischen Auswirkungen in angrenzenden Bereichen von herausragender Bedeutung. Diese Schutzzone ist bei der Bauleitplanung in die Abwägung einzustellen, die Auswirkungen von Eingriffen in die betroffenen Flächen sind im Verfahren durch einen entsprechenden Fachbeitrag qualitativ und quantitativ näher zu untersuchen.



Relevante Kaltluftflächen Stufe I

Die kaltluftproduzierenden Flächen wurden mithilfe der Kaltluftsimulation (Kapitel 1.3) abgegrenzt. Aus dieser Selektion wurden die Flächen, die keinen Einfluss auf die überwärmten Stadtgebiete aufweisen, entfernt. Dazu zählt das Freiland südlich vom Stadtteil Aabenheim, rund um Ibersheim, südwestlich des Kreuzes zwischen der Autobahn 61 und der Bundesstraße 47 sowie die Flächen in der Nähe des Flugplatzes. Als Ergebnis bleiben jene

Flächen und Kaltluftmassenbewegungen übrig, welche einen kühlenden Einfluss auf die überwärmten Bereiche der Stadt Worms haben können.

Als Kaltluftflächen der Stufe I wurden alle Kaltluftentstehungsgebiete eingestuft, die über den Anschluss mit einer Luftleitbahn kühle Umgebungsluft für die überwärmten Innenstadtbereiche bereitstellen können. Hier sollten keine großflächigen Aufforstungen stattfinden, um die Bildung und den Transport der Kaltluft nicht zu behindern.

Relevante Kaltluftflächen Stufe II

Aus den Ergebnissen der Kaltluftsimulation (Kapitel 3) wurden die für die bebauten Stadtteile relevanten, aber nicht direkt im Einfluss von Luftleitbahnen liegenden Kaltluftflächen mit einer etwas geringeren Relevanz für die Hitzeareale von Worms in die Kategorie der „Kaltluftflächen Stufe II“ eingeteilt. Diese finden sich entsprechend ihrer Entfernung zur Wormser Innenstadt im Norden und im Westen, südlich von Pfeddersheim und südlich von Wiesoppenheim.

Luftleitbahnen Stufe I

Eine gute Belüftungssituation in der Stadt trägt wesentlich zur Qualität ihres Mikroklimas bei. Durch einen guten Luftaustausch können überwärmte Luftmassen aus dem Stadtgebiet abgeführt und durch kühlere aus dem Umland ersetzt werden. Weiterhin können mit Schadstoffen angereicherte Luftmassen durch Frischluft ersetzt und die vertikale Durchmischung der Luft erhöht werden. Aufgrund ihrer Lage, der geringen Oberflächenrauigkeit bzw. des geringen Strömungswiderstandes und der Ausrichtung können einzelne Flächen im Stadtgebiet zu einer wirkungsvollen Stadtbelüftung beitragen. Dabei sind die reliefinduzierten Strömungsrichtungen des Windes bei austauscharmen Warm- und Hitzewetterlagen berücksichtigt. Die Abgrenzung der Luftleitbahnen erfolgte auf der Grundlage der Kaltluftsimulation und ist in der Abbildung 10 dargestellt. Diese Flächen sind in Bezug auf das Hitzegefährdungspotenzial von sehr hoher Relevanz für die bebauten Stadtviertel, insbesondere die Wormser Innenstadt und als zu schützender Raum anzusehen. Zur Unterstützung der Funktion von Frischluftschneisen und Luftleitbahnen sollten hier die folgenden Maßnahmen eingehalten werden:

- Keine weitere Bautätigkeit
- Von Emittenten freihalten
- Keine hohe und dichte Vegetation (Sträucher und Bäume) als Strömungshindernis im Bereich von Luftleitbahnen und Frischluftschneisen, keine Aufforstungen

Luftleitbahnen Stufe II

Entsprechend der Abstufung der kaltluftproduzierenden Flächen in zwei Stufen wurden auch die Luftleitbahnen entsprechend ihrer Relevanz für die Stadtbelüftung in zwei Stufen eingeteilt. Stufe II der Luftleitbahnen hat eine größere Entfernung zur Innenstadt und geht mehr in die Fläche. Durch die größere Ausdehnung ist die Empfindlichkeit der Funktion dieser Luftleitbahnen gegenüber Flächennutzungsveränderungen nicht mehr so stark wie bei den stadtnahen und überwiegend schmalen Luftleitbahnen der Stufe I. Mit einer etwas geringeren Priorität gelten aber auch hier die Empfehlungen der Stufe I.

Insgesamt zeichnet sich das Stadtgebiet von Worms durch ein bislang gut funktionierendes Zusammenspiel von Lasträumen (Hitzebelastung der Innenstadt und der Industrie- und

Gewerbegebiete) und Ausgleichsräumen (Kaltluftflächen und Luftleitbahnen) aus. Die in der Freilandumgebung gelegenen Stadtteile von Abenheim bis Wiesoppenheim weisen keine bis nur geringe Hitzebelastungen auch im Zukunftsszenario auf. Der hohe Freiflächenanteil des Stadtgebietes und das übergeordnete Gefälle des Geländes Richtung Rheintal ermöglichen gute Kaltluftflüsse über Luftleitbahnen bis in die Randbereiche der Wormser Innenstadt und verhindern ein Zusammenwachsen von Hitzeinseln zwischen der Innenstadt und den Gewerbe- und Industriegebieten. Da im hochversiegelten Bereich der Innenstadt und der Flächen für Industrie und Gewerbe kaum Möglichkeiten für eine Reduktion des sommerlichen Hitzeeintrags vor Ort bestehen, ist die Zufuhr von Kaltluft ein wichtiger Faktor für das insgesamt gute Klima in Worms. Dieser sollte zukünftig eine hohe Priorität im Abwägungsprozess erhalten.

Die Bewertungskarte Klima bildet eine Informationsgrundlage zur Einschätzung der klimatischen Abwägungsbelange in der Bauleitplanung. Sie bildet zudem die Basis für das Bewertungsschema der Steckbriefe (Arbeitspaket 2), durch welche die Konfliktpotenziale für konkrete Bauflächen aufgezeigt werden können. Durch die Anwendung des Tools „Dynamische Klimakarte“ kann die Hintergrundinformation aus den Klimatopkarten immer aktuell gehalten werden und bei entsprechenden Änderungen der Stadt- und Innenstadtklimatope als veränderte Hitzeareale in die Bewertungskarte einfließen.

2. Untersuchung von Bauflächen (Arbeitspaket 2)

2.1 Vorhaben und Aufgabenstellung

Worms weist, vor allem im Bereich des Zentrums, heute schon überhitzte Areale auf. In der näheren Zukunft werden sich diese ins Umland ausweiten (vgl. Bewertungskarte ‚Klima‘, Abbildung 11). Ein Problem ist dabei nicht nur die Überhitzung der hochverdichteten Siedlungskerne tagsüber, sondern vor allem auch der Mangel an nächtlicher Abkühlung (siehe dazu Erläuterungen im Arbeitspaket 1). Im Landesentwicklungsprogramm (LEP IV; MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR SPORT RHEINLAND-PFALZ 2008) werden solche Gebiete als klimatische Belastungsräume identifiziert. In ihrem Umland sind Freiräume als Ausgleichsräume und Luftaustauschbahnen von besonderer Bedeutung für die Klimaregulation des urbanen Kerngebietes. Somit ist der Erhalt dieser Flächen im Sinne der Klimaanpassung auf kommunaler Ebene durch die Bauleitplanung sicherzustellen (LEP IV, Ziel 115: „Die Bauleitplanung sichert – sofern städtebaulich erforderlich – die kommunal bedeutsamen klimaökologischen Ausgleichsflächen und Luftaustauschbahnen.“).

Das Klimakonzept ‚Innenentwicklung‘ soll den Zielkonflikt zwischen baulichen Entwicklungen im Siedlungsbestand durch Nachverdichtung sowie Revitalisierung brachgefallener Baugrundstücke einerseits, und klimaökologischer Belastung bestehender Quartiere und deren Zunahme durch Nachverdichtung andererseits, untersuchen.

Die Stadt Worms zielt mit dem Klimakonzept ‚Innenentwicklung‘ darauf ab, ein Planungsinstrument zur klimaangepassten Stadtentwicklung für die verbindliche Bauleitplanung zu schaffen. Konkret soll durch das zu schaffende Instrumentarium eine eigenständige städtische Prüfung geplanter Bauflächen auf ihre stadtklimatische Verträglichkeit ermöglicht werden. In einem ersten Arbeitspaket war zunächst durch das Büro KLIMA.UMWELT & PLANUNG GMBH aus Bochum (im Folgenden K-PLAN) eine geeignete Datengrundlage zu schaffen (siehe Kapitel 1). Diese Bewertungskarte ‚Klima‘ kann als Planungsinstrument in der Bauleitplanung genutzt werden.

Die konkrete Prüfung vorgesehener (zukünftiger) Bauflächen auf ihre klimatischen Wirkungen ist das übergeordnete Ziel des Arbeitspakets 2. Die Bewertung der Flächen geschieht mit dem Fokus auf der kommunalen Klimaanpassung („planungsrelevante Stadtklimatologie“, siehe AHLHELM et al. 2016: S. 147), die hier mit den Mitteln der (verbindlichen) Bauleitplanung erfolgt. Themen wie die globalen Klimaänderungen und weitere Aspekte der regionalen oder baulichen Klimaanpassung (Dürre – betrifft vorrangig Landnutzung im Freiraum, Sturmschäden – betrifft vorrangig die bauliche Vorsorge in exponierten Bereichen) sowie energetische Anpassungen werden hier nicht vertieft behandelt. Gleichwohl werden diese Aspekte im Sinne einer synergetischen Klimaanpassung ebenfalls positiv beeinflusst. Aufgrund der eingangs erläuterten besonderen Betroffenheit durch Überwärmung und Starkregen liegt der Schwerpunkt des vorliegenden Konzepts auf den Problemfeldern „Thermische Belastung (Überhitzung)“ und „Starkregen“.

Die maßgeblichen Arbeitsschritte sind:

- Erstellung eines einheitlichen und nachvollziehbaren Bewertungsschemas zur Bewertung geplanter Bauflächen im Stadtgebiet in Form von Steckbriefen,
- Aufstellung eines Maßnahmenkatalogs zur Vermeidung und Minderung negativer Auswirkungen auf Ebene der verbindlichen Bauleitplanung,
- Klimatische Bewertung einer Auswahl vorgesehener Bauflächen des ‚FNP- Worms-2030‘

- Formulierung von Zielen der Klimaanpassung auf den o.g. Flächen und in geeigneten Situationen
- Vorschlag besonders geeigneter Anpassungsmaßnahmen für die verbindliche Bauleitplanung.

2.2 Material und Methoden

Bewertung der Flächenausweisung

Das Arbeitspaket 2 baut auf den Erkenntnissen der Bewertungskarte Klima auf – ergänzt durch die städtische Starkregenanalyse des Ingenieurbüros BRAND GERDES SITZMANN WASSERWIRTSCHAFT GMBH (im Folgenden: BGS IT&E GMBH) aus Darmstadt. Die Arbeitsschritte und das Bewertungsschema sind so konzipiert, dass eine Bearbeitung auch ohne ein geographisches Informationssystem „analog“ erfolgen kann. Die Bauflächen werden auf Basis der Bewertungskarte ‚Klima‘ und der Starkregenanalyse anhand eines Bewertungsschemas geprüft. Weitere Informationen, wie etwa Informationen zur Topographie oder Luftbilddaufnahmen, sind ebenfalls heranzuziehen. Ergänzend können Vor-Ort Begehungen der Flächen die Urteilsfindung unterstützen. Bei den im Anhang geprüften Flächen ist eine solche Vor-Ort Begehung bereits erfolgt.

Die nachfolgende Tabelle erläutert zentrale Grundbegriffe, die für das weitere Verfahren von herausgehobener Bedeutung sind.

Zentrale Begriffe des Bewertungsschemas	
Klimatische Bestandssituation	Die tatsächlich vorgefundene Ist-Situation (beispielsweise Überflutungstiefen bei Starkregen, Kaltluftproduktion, usw.).
Folgen der Planung	Die Folgen der Planung gliedern sich in die Aspekte der Auswirkungen und Einwirkungen .
Auswirkungen der Planung auf die Umwelt	Die Wirkungen, die durch die Verwirklichung einer Planung entstehen und vor allem das Umfeld betreffen (beispielsweise Verschärfung der thermischen Belastung, Abschneiden von Luftleitbahnen).
Einwirkungen der Umwelt auf die Planung (v.a. Gesundheit des Menschen)	Die Wirkungen, die aus den Eigenschaften der Fläche heraus auf die geplante Nutzung der Fläche wirken (beispielsweise Gesundheitsgefährdungen aufgrund vorhandener Hitzebelastungen).
Konfliktpotenzial	Die Bewertungen der Folgen der Planung stellen das Konfliktpotenzial bei der weiteren Planung dar. Dies geschieht unter einer „worst-case“ Annahme: es wird angenommen, dass zunächst keine Maßnahmen der Klimaanpassung erfolgen. Aus dem Konfliktpotenzial ergibt sich somit die Dringlichkeit einer Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen im weiteren Verlauf der Planung.

Zentrale Begriffe des Bewertungsschemas**Ziele der Klimaanpassung**

Abstrakte Handlungsanforderungen, die aufgrund des ermittelten Konfliktpotenzials formuliert werden. Sie bilden einen Zielwert für konkrete Maßnahmen.

Die Ziele werden bereits in der Frühphase eines Planungsprozesses formuliert und geben erste Anhaltspunkte, inwiefern Aspekte der Klimaanpassung im weiteren Verfahren zu berücksichtigen sind.

Maßnahmen der Klimaanpassung

Gegenständliche Anpassungsmaßnahmen zu Vermeidung, Minderung und Optimierung der Planung.

Die Maßnahmen sollten vor allem ab der Vorentwurfs- und Entwurfsphase unter Abwägung anderer Umwelt- und planerischer Belange ausgewählt und konzipiert werden.

(Natur-)Gefahr / Gefahrenpotenzial*

Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadensereignisses, beispielsweise einer gravitativen Massenbewegung (wie Böschungs- oder Hangrutschungen) oder einer urbanen Sturmflut.

Vulnerabilität*

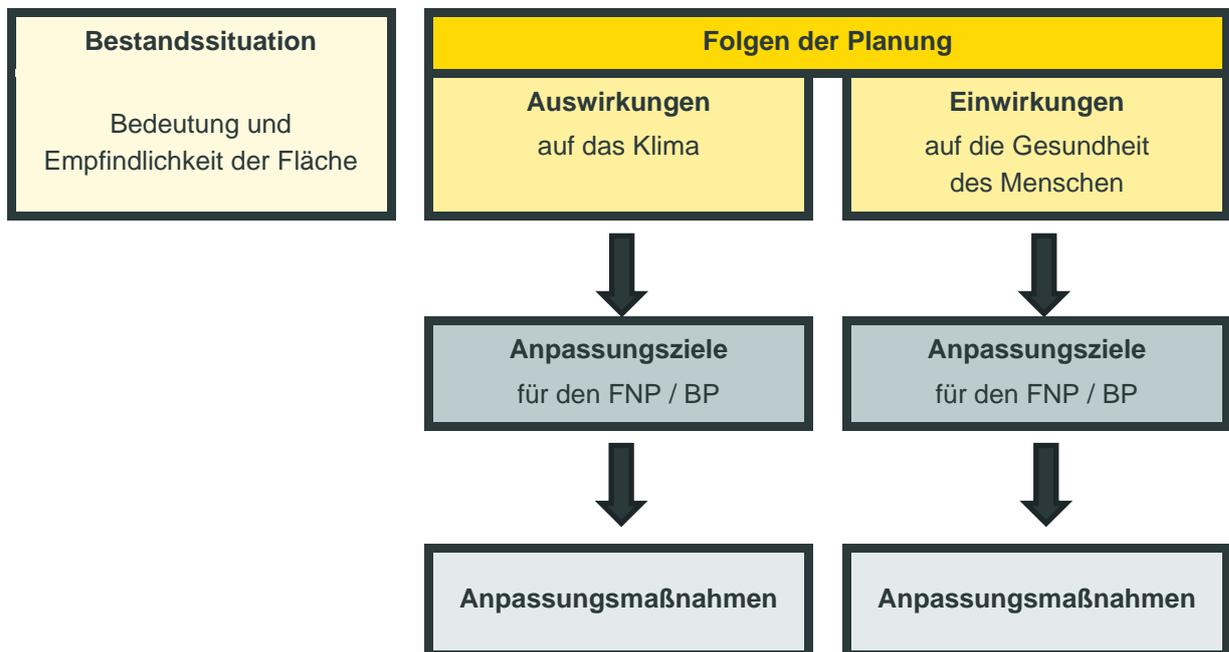
Das Schadenspotenzial bei Eintritt eines Schadensereignisses (bspw. Sachschäden an Infrastruktur, Personenschäden, Gefährdung von Menschenleben).

Risiken*

Das Produkt aus Gefahrenpotenzial und Vulnerabilität ergibt das Risiko (in diesem Dokument: Aus- und Einwirkungen einer Planung).

*nach DIKAU & WEICHSELGARTNER 2005.

Anhand der somit definierten Termini baut sich der Ablauf der Prüfung potenzieller Bauflächen folgendermaßen auf:



Die Bewertungsergebnisse und Maßnahmvorschläge werden in Form von Steckbriefen dargestellt. In jedem Steckbrief werden die klimarelevanten Themenkomplexe anhand eines festen Bewertungsschemas abgeprüft und bewertet. Teilweise werden Flächen aufgrund ihrer räumlichen Nähe zusammenfassend betrachtet, bspw. Baugebiet WO-N 96D; WO-N 96E südlich der L 425. Ein mögliches Zusammenwirken einer Bebauung / Versiegelung mehrerer Prüfflächen im räumlichen oder funktionalen Verbund („kumulierende Wirkungen“) wird in Kapitel 2.3 beschrieben. Auf dieser Basis wird eine Karte mit gesamtstädtischen Empfehlungen erarbeitet, die derartige Probleme aufgreift und darüber hinaus auch allgemeine Ziele der Klimaanpassung auf gesamtstädtischer Ebene verortet.

Jeder Steckbrief besteht aus zwei Teilen: Zunächst wird die Bewertungskarte ‚Klima‘ und anschließend die Starkregenkarte ausgewertet. Im Ergebnis können die teilweise stark unterschiedlichen Konfliktpotenziale in Bezug auf Stadtklima und Starkregen differenziert dargestellt werden. Die Steckbriefe und eine Vorlage mit Beschreibung der auszufüllenden Felder befinden sich in Anlage 8 dieses Dokuments.

Der Arbeitsablauf in den Steckbriefen folgt drei wesentlichen Arbeitsschritten (siehe auch Abbildung 12) an deren Ende eine Aussage zum Konfliktpotenzial einer geplanten Baufläche aus stadtklimatologischer Perspektive steht:

Arbeitsablauf in den Steckbriefen

1. Schritt: Auswertung der Karten

Die Bewertungskarte Klima und die Starkregenkarte werden anhand des vorgegebenen Bewertungsschemas flächenbezogen ausgewertet. Die zu prüfenden Aspekte sind in der Steckbrief-Vorlage formuliert.

Grundlage:
5-stufiges Bewertungsschema,
Bewertungskarte ‚Klima‘,
Starkregenanalyse
Informationen zur Topographie¹ und Luftbilder

2. Schritt: Zusammenfassung der Teilbewertungen

Die prüfende Person fasst die Teilbewertungen der geprüften Aspekte jeweils für die Bestandssituation und die Folgen der Planung zusammen. Das Zusammenfassen erfolgt über eine quasi-empirische Auswertung nach Mittelwerten²³⁴ zur Unterstützung der Urteilsfindung.

Wichtig: Wird ein Aspekt mit *sehr erheblichen* Folgen prognostiziert, so ist die Gesamtbewertung der Folgen mindestens auch *erheblich*. Dies soll verhindern, dass durch eine Mittelwertbildung wichtige Informationen verloren gehen.

Die Bewertungen der Folgen der Planung entsprechen dem Konfliktpotenzial im weiteren Verlauf.

Grundlage:
5-stufiges Bewertungsschema

3. Schritt: Formulierung von Zielen und Maßnahmen

Anhand der ermittelten Konfliktpotenziale zur thermischen Belastung und Starkregen sind Ziele der Klimaanpassung für das weitere Verfahren zu formulieren.

Je nach Kenntnisstand (bspw. wenn bereits ein städtebauliches Konzept vorliegt) können in diesem Schritt bereits auch erste Maßnahmen als Vorschläge empfohlen werden.

Grundlage:
Ziel- und Maßnahmenkatalog
ggf. erste Entwürfe oder Planungsskizzen

¹ Mindestens auf Ebene der DGK 5 – eine Ableitung von Höhenlinien aus dem digitalen Geländemodell in 1 oder 0,5 m Isolinien wäre aber deutlich zu bevorzugen.

² Dieses Vorgehen wird beispielhaft in den Hinweisen zum Ausfüllen der Steckbriefe (Anlage 8) aufgezeigt.

³ Hinweis: Formell wäre eine Analyse von Modus (=häufigste Teilbewertung) oder Medianwerten (=mittlere Teilbewertung) anzuwenden, da es sich um eine ordinal-skalierte Bewertung handelt. Dies ist hier aus pragmatischen Gründen nicht zielführend. Daher wird eine Mittelwertbildung grundsätzlich ermöglicht und als „quasi-empirisch“ bezeichnet.

⁴ Sowohl die Bewertungskarte Klima als auch die Starkregenkarte basieren auf stochastischen Modellen und liegen in unterschiedlichen räumlichen Auflösungen vor. Es ist daher sinnvoll, diese Bewertungen vor dem Hintergrund lokaler und fachlicher Expertise des Prüfenden, bzw. weiterer Informationen (etwa behördeninterne Abstimmung oder vorhandene Erfahrungswerte) vorzunehmen oder im Einzelfall mit Begründung anzupassen.

Auf der hier betrachteten planerischen Ebene (Arbeitsebene zwischen vorbereitender und verbindlicher Bauleitplanung – zumeist noch keine städtebaulichen Entwürfe vorhanden) lassen sich eventuelle Anpassungsmaßnahmen an die Folgen des Klimawandels noch nicht sachgerecht beurteilen. Ein erhebliches oder sehr erhebliches Konfliktpotenzial bedeutet daher auch nicht pauschal, dass eine Fläche nicht bebaut werden kann. Aus den Konfliktpotenzialen der Bauflächen ergibt sich vor allem der Bedarf, die negativen Folgen der Planung abzumildern, bzw. wichtige klimatische Eigenschaften der Fläche zu bewahren. Derartige Maßnahmen können die Resilienz (=Widerstandsfähigkeit) eines Systems gegenüber ungünstigen Entwicklungen – in diesem Fall der Klimawandel und seine Folgen – erhöhen (DIKAU & WEICHSELGARTNER 2005, AHLHELM et al. 2016). Dazu stellt die vorliegende Arbeit einen allgemeinen Ziel- und einen konkreteren Maßnahmenkatalog zur Klimaanpassung der einzelnen Bauflächen zusammen.

Für die Prüfflächen werden zunächst abstrakte Ziele (= abstrakte Handlungsanforderungen / Leitbilder) zur Minderung der ermittelten Konflikte formuliert (bspw. Niederschlagswasser zurückhalten). In Einzelfällen werden bereits Maßnahmen (= konkrete / gegenständliche Anpassungen der Planung) vorgeschlagen, die der Erreichung dieser Ziele in besonderem Maße zweckdienlich erscheinen (beispielsweise Dach- oder Fassadenbegrünung). Das Unterkapitel „Ziele und Maßnahmen zur Klimaanpassung“ erläutert ausführlich den Hintergrund dieser Herangehensweise.

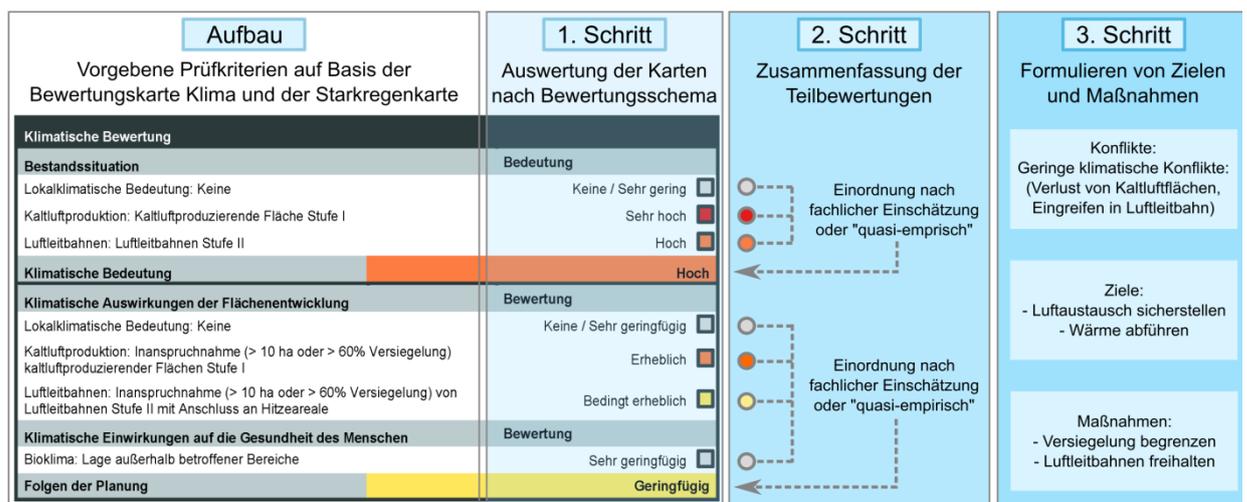


Abbildung 12: Aufbau eines Prüfflächen-Steckbriefs und Arbeitsschritte bei der Bewertung einer Baufläche.

Der Arbeitsablauf in den Steckbriefen umfasst drei Arbeitsschritte:

1. Bewertung der vorgegebenen Prüfkriterien,
2. Zusammenfassungen der Teilbewertungen,
3. Formulierung von Zielen und Maßnahmen.

Die Abbildung zeigt den Ausschnitt eines Steckbriefs.

Quelle: BKR 2019

Auswahl der Prüfflächen

Im Flächennutzungsplan Worms 2030 wurden 56 geplante Bauflächen dargestellt. Von diesen wurden 28 Standorte ausgewählt, die noch keinem Bebauungsplan unterliegen und für die Steckbriefe erarbeitet werden sollen. Bauflächen, für die bereits rechtsverbindliche Bebauungspläne bestehen⁵ oder geplante Bauflächen, für die aktuelle Klimagutachten vorliegen⁶, werden nicht erneut untersucht.

Der ursprüngliche Auftrag für klimatische Untersuchungen wurde zwischenzeitlich um aktuelle Planungsaufgaben ergänzt, u. a. zu Wohnbauflächenpotenzialen in Worms-Wiesoppenheim und am Standort des BOSS Möbel-Fachmarktes in der Monsheimer Straße (früher RHEINMÖ-VE-Gelände). Nach Verlagerung dieser gewerblichen Nutzung an die Klosterstraße (WO-S 81) soll am Standort Monsheimer Straße ein Wohnquartier entwickelt werden (WO-W 142).

Die somit ausgewählten 28 Bauflächen gliedern sich in

- 15 Wohnbauflächen
- 2 gemischte Bauflächen
- 9 gewerbliche Bauflächen
- 1 Gemeinbedarfsfläche
- 1 Sonderbaufläche Handel

Tabelle 1: Übersicht über alle geprüften Bauflächenpotenziale.

Prüfflächenkennzahl	Darstellung im FNP	Name der Fläche
HO 55	Wohnbaufläche	Im Gässel
HO 59	Wohnbaufläche	Am Schlittweg
HOR 17	Wohnbaufläche	Hinter der Kirche
HOR 18	Wohnbaufläche	Nördlich der Goldbergstraße
IB 04	Wohnbaufläche	Steinerwald Straße
PFE 34	Wohnbaufläche	Südlich der Friedrich-Händel-Straße
PFE 35	Wohnbaufläche	Südlich der Pfälzer Straße
RD 09A / RD 09B	Wohnbaufläche	Gleisdreieck
HE 24A / HE 24B	Wohnbaufläche	Am Mauergarten und Unterer Mauergarten
WO-W 141	Wohnbaufläche	Bauhof südlich der Monsheimer Straße
WO-W 142	Wohnbaufläche	Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Licht-Luftbad-Quartier an der Monsheimer Straße
WEI 09	Wohnbaufläche	Nachverdichtung der Ostpreußen-Siedlung
WEI 13	Wohnbaufläche	Ortsrand Südwest, südl. der Wiesoppenheimer Straße

⁵ beispielsweise PFE 33: Johann-Braun-Straße in Pfeddersheim.

⁶ beispielsweise HE 20 zur Erweiterung des Baugebietes Lüssen.

Prüfflächenkennzahl	Darstellung im FNP	Name der Fläche
WIE 07	Wohnbaufläche	Ortsrand Südost, südl. der Theodor-Storm-Straße
WIE 11	Wohnbaufläche	Ortsrand Ost, nördl. der Theodor-Storm-Straße
AB 12	Gewerbliche Baufläche	Südlich der Mörstädterstraße (K 12)
PFE 26	Gewerbliche Baufläche	Betriebserweiterung an der Enzingerstraße
PFE 37	Gewerbliche Baufläche	Zwischen Odenwaldstraße und Pfrimmtal-Bahnstrecke
PFE 40A, PFE 40B	Gewerbliche Baufläche	Ehem. Gärtnerei Schwahn und angrenzende Rebflächen
WO-N 100C	Gewerbliche Baufläche	Baugebiet „Am Gallborn“ 3. Änderung
WO-S 61	Gewerbliche Baufläche	Standort für die Hauptfeuerwache, Katastrophenschutz und Wohlfahrtsverbände
WO-N 96C	Gewerbliche Baufläche	Baugebiet „Südlich der L 425“
WO-N 96D, WO-N 96E	Gewerbliche Baufläche	Baugebiet „Südlich der L 425“
WO-S 71A	Gewerbliche Baufläche	Röchling-Erweiterung südlich der Alemannenstraße
WO-S 81	Planziel: Sonderbaufläche Handel	Vorhabenbezogener Bebauungsplan S 81 für ein Sondergebiet Fachmärkte westlich der Klosterstraße sowie 1. Änderung des ‚Flächennutzungsplanes Worms-2030‘
AB 19A / AB 19B	Gemischte Baufläche	Ortseingang Ost, nördlich der Wonnegaustraße
RD 04	Gemischte Baufläche	Gärtnereibrache Eberhard, nördlich der Osthofener Straße
HO 60	Gemeinbedarfsfläche	Erweiterung des Klinikum Worms

helle Markierung= Vorgesehene Bauflächen, die noch nicht im aktuellen FNP enthalten sind.

Bewertungsgrundlagen

Das Bewertungsschema wurde auf Basis der Bewertungskarte Klima und der städtischen Starkregenanalyse⁷ entwickelt. Somit soll gewährleistet sein, dass zukünftige Flächenbewertungen anhand dieser Grundlagendaten nachvollziehbar und anwenderfreundlich vorgenommen werden können.

In der Untersuchung der Bauflächen werden durch den Fokus auf die Problemfelder „Thermische Belastung (Überhitzung)“ und „Starkregen“ vor allem die folgenden Aspekte als relevant erachtet:

⁷ Abrufbar im Geoportal der Stadt Worms unter: <https://geoportal-worms.de/de/>. Die Starkregenkarte liegt bislang nicht für das gesamte Stadtgebiet vor. Die Bearbeitung der Stadtteile Worms-Ibersheim und Worms-Rheindürkheim wurde durch die städtischen Entsorgungsbetriebe beauftragt.

Bewertungsgrundlagen

Lokalklimatische Bedeutung der Fläche

Vorliegen von schützenswerten Flächen (Park- oder Waldklimatope) oder belasteten Bereichen (Stadt- und Innenstadtklimatope) sowie Bereiche ohne erhöhte Bedeutung („weiße Flächen“).

Kaltluftproduktion

Auf Offenlandflächen wird bei Strahlungswetterlagen eine besonders hohe Abkühlung bodennaher Luftmassen erzielt (= Kaltluftproduktion). Die Bewertungskarte ‚Klima‘ gliedert Freilandflächen mit relevanter Kaltluftproduktion für die gesamtstädtische Klimaanpassung in zwei Stufen, je nach Nähe zu belasteten Bereichen des Siedlungsbereichs.

Daneben können auch weitere Freiflächen Kalt- oder Frischluft produzieren (kleinere Parks, Siedlungsbrachen, etc.), diese sind aber auf dieser Planungs- und Maßstabsebene von nachrangiger Bedeutung. Gleichwohl sind diese Flächen auf der Ebene von Nachbarschaften oder Stadtteilen durchaus bedeutsam und daher erhaltenswert.

Luftleitbahnen

Luftleitbahnen verbinden die Kaltluftentstehungsgebiete mit den belasteten Arealen des Siedlungsraums. Die Bewertungskarte ‚Klima‘ weist Luftleitbahnen in zwei Stufen aus, je nach Bedeutung für die Belüftung der belasteten Bereiche.

Überflutungsgefahr / -Risiko:

Vorliegen von Überflutungen bei Starkregenereignissen in Abhängigkeit von betroffener Fläche sowie Überflutungstiefe.

Schutzfunktion:

Liegt eine Fläche gegenüber dem bereits bebauten Umfeld niedriger, und ist dieses Umfeld besonders durch Überflutungen gekennzeichnet, so liegt ggf. eine Fläche mit Versickerungsfunktion für das Umfeld vor.

Vorliegen von Flächen mit Funktion zur Verzögerung oder Reduktion des Oberflächenabflusses für die Nachbarschaft, kleinere Fließgewässer oder Infrastruktur (primäre Funktion als Retentionsflächen für „wild abfließendes Wasser“, siehe HYDROTEC & DWD 2008: Abschnitt C – Nr. 2.4.2f)⁸. Dies ist besonders dann von den übrigen Versickerungsflächen abzugrenzen, wenn die Fläche gegenüber der schützenswerten Umgebung höher gelegen ist (beispielsweise oberhalb eines kleinen Fließgewässers).

⁸ Dies betrifft Freiflächen, auf denen bei Starkregenereignissen mit hoher Wahrscheinlichkeit Wassermassen angestaut werden. Sie erfüllen zumindest temporär eine wichtige Rückhaltefunktion für die bei einem Starkregenereignis auftretenden Wassermassen. Das Zulassen der Überflutung solcher Flächen verzögert den Oberflächenabfluss und entlastet das hangabwärts gelegene Umfeld sowie kleinere Fließgewässer. Der Begriff „Retentionsfläche“ ist dabei nicht im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes §§ 76, 77 oder 78 zu interpretieren, da es sich bei dem „wild abfließenden Wasser“ nicht um Oberflächengewässer handelt. Somit sind diese Flächen nicht Regelungsgegenstand des Wasserhaushaltsgesetzes (siehe auch AHLHELM et al. 2016: 27).

Bewertungsgrundlagen

Gefahrenpotenziale / Risiken

Hanglagen, Senken oder Mulden sowie eine Nähe zu Fließgewässern ergeben weitere relevante Gefahrenpotenziale (Sturzfluten, gravitative Massenbewegungen⁹).

Unter gravitativen Massenbewegungen versteht man abwärtsgerichtete Verlagerungsprozesse von Sediment und Gestein, die auf schwach bis steil geneigten Hängen überwiegend unter Einfluss der Schwerkraft erfolgen (ZEPP 2004). Sie werden durch auslösende Faktoren begünstigt, zu denen etwa Starkregenereignisse zählen können.

Die Planung von Bauflächen in solchen Bereichen kann sich auf diese Aspekte auswirken. Das ist etwa der Fall, wenn durch die Planung eine Versiegelung von Oberflächen in Hanglänge erfolgt – in solchen Fällen könnte sich das Gefahrenpotenzial in den hangunterhalb gelegenen Bereichen nochmals erhöhen.

Die Einwirkung der Gefahrenpotenziale auf die Planung (insbesondere die menschliche Gesundheit) wird gesondert behandelt (siehe unten).

Bioklima (Einwirkung)

Planung von empfindlichen Nutzungen in klimatisch belasteten Gebieten (Hitzebelastung, fehlende nächtliche Abkühlung)

Starkregen (Einwirkung)

Planung von empfindlichen Nutzungen in Gebieten mit einem relevanten Gefahrenpotenzial (Überflutungen, gravitative Massenbewegungen, urbane Sturzfluten), aus dem sich Risiken für die menschliche Gesundheit ergeben.

Unter diesen Gesichtspunkten wurden die Kriterien des Bewertungsschemas sowohl für die Bestandssituation als auch für die Folgen der Planung (Auswirkungen und Einwirkungen) abgeleitet. Bei der Bewertung der Auswirkungen und Einwirkungen einer geplanten Bebauung wurde die Versiegelung anhand der zulässigen Grundflächenzahl (GRZ) gemäß § 17 BauNVO betrachtet:

Gering bis mäßig verdichtet:

GRZ ≤ 0,6 Wohngebiete (etwa WA, WR)
Mischgebiete (MD, MI)

Hochgradig verdichtet

GRZ > 0,6 Urbane Gebiete (MU)
Kerngebiete (MK)
Gewerbegebiete (GE)
Industriegebiete (GI)
Sondergebiete (SO)
Gemeinbedarfsfläche

⁹ Bspw. Hangrutschungen / Abbruch von Böschungskanten, wassergebundene Erosion am Oberhang / Ablagerung am Hangfuß, Schlammlawinen und weitere Bewegungen von Sediment, die durch starke Niederschläge begünstigt werden und potenzielle Schäden nach sich ziehen können.

Bewertungsschema

Grundlage der Bewertung der Bauflächen bilden die Bewertungskarte Klima und die Starkregenkarte, ergänzt durch vorhandene Informationen über die Planung und örtlichen Gegebenheiten auf der Prüffläche und in ihrem Umfeld.

Die Bearbeitung ist grundsätzlich ohne spezielle Software möglich. Die prüfende Person muss keine ausgewiesene Expertise in (Stadt-)Klimatologie aufweisen. Ein Grundverständnis der physikalischen, klimatologischen und hydrologischen Zusammenhänge und Prozesse ist jedoch notwendig. Eine Leseliste (Anlage 6) gibt einen ersten Überblick über aktuelle Literatur zum Einstieg und zur Vertiefung – der Fokus liegt hierbei auf praxisorientierten Arbeitshilfen und Materialien zur Klimaanpassung. Konkrete Hinweise zur Erstellung der Steckbriefe sind zudem in Anlage 8 aufgeführt.

Das Bewertungsschema fasst für die Problemfelder „Thermische Belastung (Überhitzung)“ und „Starkregen“ die zu prüfenden Aspekte unter Schlagworten zusammen („Lokalklimatische Bedeutung“, „Luftleitbahnen“, „Kaltluftproduktion“). Diese Begriffe finden sich in den Steckbriefen wieder. Hier kann die prüfende Person knapp – beispielsweise durch Übernehmen der im Schema genannten Kriterien – begründen, wie es zur Einstufung kam. Die Bewertung kann abgestuft werden – beispielsweise wenn detaillierte Ortskenntnis eine bessere Beurteilung ermöglicht oder ein Kriterium nur teilweise erfüllt wird. Dies kann ebenfalls an dieser Stelle in knappen Worten begründet werden (etwa durch Verweis auf externe Dokumente). Der grundsätzliche Aufbau des Bewertungsschemas mit den Begriffen „Aspekt“, „Kriterium“, „Problemfeld“ und „Bewertung“ ist in Abbildung 13 dargestellt.

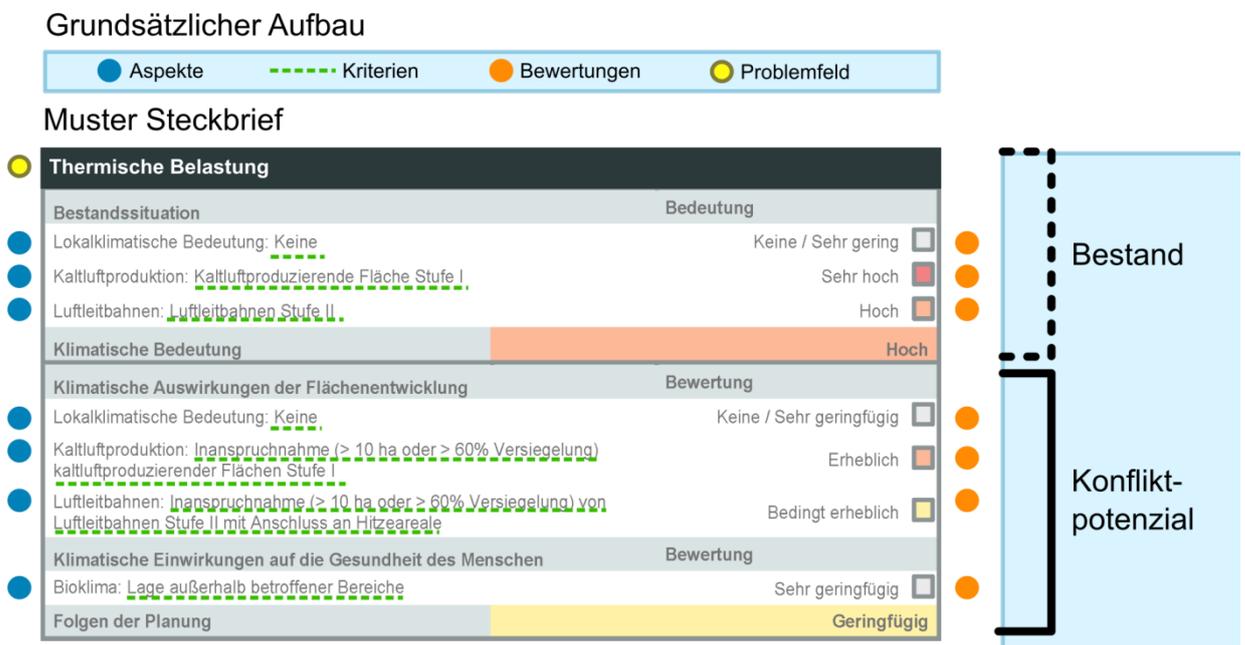


Abbildung 13: Grundsätzlicher Aufbau des Bewertungsschemas und der Steckbriefe. Erläuternde Bereiche sind blau hinterlegt. Farbige Markierungen (Punkte, gestrichelte Linie) im Mustersteckbrief markieren die erklärten Elemente.

Stellenweise wird bei der Einstufung im Bewertungsschema eine überschlägige Schätzung der betroffenen Flächenanteile gefordert. Eine gewisse Unschärfe dieser Schätzung ist naturgemäß gegeben und tolerabel. Wesentliche Charakteristika einer Fläche sollen sachgerecht erfasst werden um daraus Risiken zu erkennen und Hinweise für die Planung zu entwickeln. Ein vergleichbares Schätzverfahren findet sich beispielsweise in pflanzensoziologischen Kartierungen in anderen planungsrelevanten Belangen (Eingriffsregelung).

Manche Kriterien sind nicht flächenscharf abgrenzbar (bspw. Luftleitbahnen). Hier ist die fachliche Einschätzung der prüfenden Person maßgeblich – es gilt die „wesentlichen“ Charakteristika einer Fläche zu erfassen und dabei auch die räumliche Auflösung der Bewertungsgrundlagen zu beachten.

Die im Bewertungsschema verwendeten Farbschattierungen finden sich auch in den Steckbriefen wieder. Sie wurden anhand der Software Colorbrewer 2.0 (<http://colorbrewer2.org>) ausgewählt, um folgenden Anforderungen zu entsprechen: Barrierefreiheit (Rot-Grün-Sehschwäche), gute Verwendbarkeit in Kartenmaterialien und Reduktion von Druckkosten.

KLIMATISCHE BEDEUTUNG DER FLÄCHE

Die Bedeutung der Fläche bildet die Basis, um hiervon ausgehend die Folgen der Planung zu beschreiben. Betroffenheiten und Eigenschaften der Fläche werden in Bezug auf Aspekte in den Problemfeldern „thermische Belastung“ und „Starkregen“ beschrieben und bewertet. Dabei liegt der Fokus des vorgestellten Bewertungsschemas auf der gesamtstädtischen Betrachtungsebene, d.h. klimatische Aspekte werden hinsichtlich ihrer Bedeutung für das gesamte Stadtgebiet bewertet.

In dem vorliegenden Prüfschema werden die Darstellungen der Bewertungskarte ‚Klima‘ abgefragt. Zur Begründung der Darstellungsinhalte wird in Bezug auf das Stadtklima auf die ergänzenden Informationen des Arbeitspakets 1 hingewiesen. Diese müssen nicht dezidiert analysiert und in den Steckbriefen ausgeführt werden. Dennoch sollte, etwa im Rahmen der Begründung / im Umweltbericht in der verbindlichen Bauleitplanung durchaus dargestellt werden, wie die Einstufung einer Fläche zustande kommt. Es ist zu beachten, dass die Bewertungskarte ‚Klima‘ nur Flächen mit gesamtstädtischer Relevanz aufführt. Wie in Kapitel 2.3 (etwa unter dem Aspekt Kaltluftproduktion) dargelegt, bedeutet dies nicht, dass sich auf lokaler Ebene nicht auch weitere erhaltenswerte oder problematische Strukturen von nachrangiger Bedeutung für den gesamtstädtischen Kontext finden können.

Die Analyse der Starkregenbetroffenheit basiert auf den Darstellungen der städtischen Starkregenanalyse (BGS IT&E GMBH). Diese stellt Überflutungstiefen in Folge eines statistisch 50-jährlichen Starkregenereignisses mit 43 mm Niederschlag in 45 Minuten dar. Grundlage ist ein digitales Geländemodell mit Berücksichtigung der Katasterdaten (Straßen, Gebäude, Mauern) sowie einer Vielzahl hydraulischer Strukturen (Gewässer, Gräben, Verrohrungen, Durchlässe, Kanaleinläufe). Die Berechnung erfolgt mit einem 2-dimensionalen hydraulischen Simulationsmodell, welches auch die Kapazitäten des Kanalnetzes berücksichtigt. Da auch Aussagen zu potenziellen Fließwegen und Gefährdungspotenzialen durch Rutschungen in Folge von Starkregenereignissen erforderlich sind, müssen ergänzend Informationen zur Topographie aus geeigneten Quellen ergänzt werden (Topographische Karte, digitales Geländemodell, Luftbilder, Ortsbegehungen).

Im Zusammenhang mit Starkregen ist eine besondere Beachtung der Topographie notwendig, auch unter Einbeziehung des relevanten Umfelds einer Fläche: liegt eine Fläche etwa unterhalb

eines Hanges, so ist sie potenziell durch Sturzfluten gefährdet – auch wenn sie selber nur flach oder kaum geneigt ist. Ein konkretes Beispiel stellen beispielsweise die Bereiche südlich von Pfeddersheim dar: Hier ging im Oktober 2019 ein Starkregen nieder, der über die südlich anstehenden steileren Hanglagen hinweg Sturzfluten in den Siedlungsbereich zur Folge hatte. Derartige Sturzfluten führen oftmals größere Mengen an Sedimenten, Geröll und weiterem Material mit sich, das sie hangoberhalb abgetragen haben. Die Folgen betreffen also sowohl das Quellgebiet (Erosion, Abtrag), den Transportkorridor (Überströmung, weitere Erosion) als auch das Ablagerungs- oder Mündungsgebiet (Überflutung, Ablagerung). Bei ausreichender Sättigung des Bodenkörpers und geomorphologisch ungünstigen Voraussetzungen sind in Folge von Starkregenereignissen auch gravitative Massenbewegungen möglich. Liegen Prognoseunsicherheiten vor – etwa aufgrund fehlender Randinformationen (unklare Abflusswege, Versickerungsfähigkeit des Bodens, bestehende kleinere Schutzmaßnahmen, etc.) – sollten Flächen im Sinne einer worst-case Betrachtung sicherheitshalber mindestens mit einer geringen bis mittleren Bedeutung bewertet werden. Dies sollte auch dann geschehen, wenn augenscheinlich keine Überflutung vorliegt.

<p>Thermische Belastung (Überhitzung)</p> <p>Lokalklimatische Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächen mit Parkklima > 1 ha • Flächen mit Waldklima <p>Kaltluftproduktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relevante Kaltluftfläche Stufe I¹⁰ <p>Luftleitbahnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftleitbahnen Stufe I 		<p>sehr hoch</p>
<p>Starkregen</p> <p>Überflutungsgefahr:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überflutung > 10 cm auf mehr als 60 % der Fläche¹¹ • und / oder: Überflutung > 50°cm auf mehr als 10 %¹² der Fläche¹³ <p>Schutzfunktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutsame Retentions- oder Versickerungsfläche¹⁴: Flächen mit sehr hoher und hoher Überflutungsgefahr in einem <u>bebauten</u> Umfeld (oder mit Anschluss an kritische Infrastruktur – Hauptstraßen, Bahntrassen, Unterführungen) <p>Gefahrenpotenzial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hanglagen mit bekannter Problematik (Umfeld berücksichtigen) • Lage oberhalb kritischer Infrastruktur – Hauptstraßen, Bahntrassen, Unterführungen • Hangfußlagen von Steilhängen • Flächen in unmittelbarer Nähe kleiner Fließgewässer (Gräben, kleine Bäche, hierbei Topographie beachten) 		
<p>Thermische Belastung (Überhitzung)</p> <p>Lokalklimatische Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächen mit Parkklima < 1 ha 		<p>hoch</p>

¹⁰ Bei teilflächiger Betroffenheit *können* Abwertungen vorgenommen werden, etwa bei Flächen < 1 ha

¹¹ MULNV NRW (2018): Ab mehr als 10 cm Überflutungstiefe droht Gefahr für (Klein-)Kinder und es können Schäden an Infrastrukturen entstehen.

¹² Üblicherweise wäre eine Klassifizierung nach Volumen der Überstauung heranzuziehen, was jedoch bei der hier vorliegenden Datengrundlage nur mit vertiefter GIS-Kenntnis zu ermitteln ist. Ersatzweise wurde daher die relative Betroffenheit der Prüffläche in Prozent als Maßgabe herangezogen. Somit lassen sich zumindest die vertieften Prüfbedarfe für Entwässerungskonzepte Prüfflächen- bzw. verfahrensbezogen identifizieren.

¹³ MULNV NRW (2018): Ab mehr als 50 cm Überflutungstiefe droht Gefahr für die menschliche Gesundheit (Kinder und Erwachsene) und es können erhebliche Schäden an Infrastrukturen entstehen.

¹⁴ siehe Kapitel 2.3 zur Begriffsklärung

Kaltluftproduktion: <ul style="list-style-type: none"> • Kaltluftproduzierende Fläche Stufe II 	<ul style="list-style-type: none"> • Luftleitbahnen Stufe II 	
Starkregen		
Überflutungsgefahr: <ul style="list-style-type: none"> • Überflutung > 10 cm auf mehr als 30 % der Fläche • und / oder Überflutung > 50°cm auf weniger als 10 % der Fläche 	<ul style="list-style-type: none"> • Retentions- oder Versickerungsfläche (mittlere und geringe Überflutungsgefahr) in einem <u>bebauten</u> Umfeld oder mit Anschluss an kritische Infrastruktur oder in unmittelbarer Nähe zu kleinen Fließgewässern (Gräben, Rinnen, kleine Bäche) • Retention und Minderung von Abflüssen in kleine / temporäre Fließgewässer (Gräben, Rinnen, kleine Bäche; i.e., ohne festgesetzte Überschwemmungsgebiete – Umfeld und Hangneigung beachten) 	
Thermische Belastung (Überhitzung)		
Luftleitbahnen: <ul style="list-style-type: none"> • Alle Luftleitbahnen mit Bedeutung für bebaute Bereiche außerhalb der Hitzeareale 		
Starkregen		
Überflutungsgefahr: <ul style="list-style-type: none"> • Überflutung > 10 cm auf mehr als 10 % der Fläche 	<ul style="list-style-type: none"> • Retentionsfläche außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche ohne hohe oder sehr hohe Überflutungsgefahr. • Retention und Minderung von Abflüssen in Fließgewässer mit festgesetzten Überschwemmungsgebieten (ohne Rhein) 	mittel
Schutzfunktion: <ul style="list-style-type: none"> • Hanglagen ohne bekannte Problematik (Umfeld beachten) • Ebene Fläche oder Senke mit (bekannter) Problematik im Umfeld – derzeit aber ohne Überflutungen (aufgrund fehlender Versiegelung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahrenpotenzial 	
Thermische Belastung (Überhitzung)		
Lokalklimatische Bedeutung: <ul style="list-style-type: none"> • Flächen ohne klimatische Sonderfunktion oder Belastungen (<u>weiße Flächen</u> der Bewertungskarte Klima) 		
Starkregen		
Überflutungsgefahr <ul style="list-style-type: none"> • Überflutung > 10 cm auf weniger als 10 % der Fläche • und / oder punktuelle Überflutungen > 50°cm 	<ul style="list-style-type: none"> • Versickerungsfläche außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche (Topographie beachten) ohne hohe oder sehr hohe Überflutungsgefahr 	gering
Schutzfunktion: <ul style="list-style-type: none"> • flach geneigtes Gelände (bis ~ 2 % Neigung; Umfeld beachten¹⁵) ohne bekannte Problematik 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahrenpotenzial: 	
Thermische Belastung (Überhitzung)		
Lokalklimatische Bedeutung: <ul style="list-style-type: none"> • Flächen der <u>Hitzeareale</u> im Ist-Zustand und/ oder Zukunftsszenario 		
Starkregen		
Überflutungsgefahr: <ul style="list-style-type: none"> • Bei Starkregen keine erheblichen Überflutungen (i.e. nach obigen Kriterien nicht relevant). 		
sehr gering bzw. ohne		

¹⁵ Wichtige Parameter: Besteht Anschluss an weitere Hanglagen? Steigt die Hangneigung ober- oder unterhalb der Fläche? Gibt es steilere Böschungen? Im Zweifel: Aufwertung um 1 Wertstufe (= Hanglage ohne bekannte Problematik)

BEWERTUNG DER AUSWIRKUNGEN DER PLANUNG AUF DAS KLIMA

Auswirkungen sind Effekte, welche durch die Verwirklichung der Planung hervorgerufen werden. Für die Auswirkungen ist vor allem das geplante Maß der baulichen Nutzung nach § 17 BauNVO als Kriterium relevant. Das Schema beachtet vor allem die Trennung in geplante Wohnnutzungen (GRZ \leq 0,6) oder geplante Gewerbenutzungen (GRZ $>$ 0,6) in Verbindung mit der Größe der beanspruchten Fläche als Schätzwert für die mögliche Inanspruchnahme / Versiegelung der Fläche.

Wichtig: Wird ein Aspekt mit ‚sehr erheblich‘ bewertet – so sind die gesamten Folgen der Planung auch mindestens ‚erheblich‘.

<p style="text-align: center;">Thermische Belastung (Überhitzung)</p> <p>Lokalklimatische Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme von Grünanlagen und Wald (Park- und Waldklimatope) $>$ 1 ha <p>Kaltluftproduktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme ($>$ 10 ha und $>$ 60% Versiegelung)¹⁶ von kaltluftproduzierenden Flächen Stufe I <p>Luftleitbahnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme von Luftleitbahnen Stufe I¹⁷ mit Anschluss an Hitzeareale 		sehr erheblich
<p style="text-align: center;">Starkregen</p> <p>Überflutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hoher Versiegelungsgrad ($>$60 %) von Flächen mit sehr hoher Überflutungsgefahr <p>Schutzfunktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme von bedeutsamen Retentionsflächen <p>Risiken:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme von Hangfußlagen / Senken in denen sich Wasser anstaut Inanspruchnahme von Hängen mit bekannter Problematik (im Umfeld) Inanspruchnahme von Flächen oberhalb kritischer Infrastruktur Inanspruchnahme von Flächen in unmittelbarer Nähe zu kleinen Fließgewässern (Gräben, kleine Bäche) 		
<p style="text-align: center;">Thermische Belastung (Überhitzung)</p> <p>Lokalklimatische Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme von Flächen mit Parkklima $<$ 1 ha <p>Kaltluftproduktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme ($>$ 10 ha oder $>$ 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe I Großflächige Inanspruchnahme ($>$ 10 ha und $>$ 60% Versiegelung) von Kaltluftproduzierende Flächen Stufe II <p>Luftleitbahnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Großflächige Inanspruchnahme ($>$ 10 ha und $>$ 60% Versiegelung) von Luftleitbahnen Stufe II mit Anschluss an Hitzeareale 		erheblich
<p style="text-align: center;">Starkregen</p> <p>Überflutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hoher Versiegelungsgrad ($>$ 60 %) von Flächen mit hoher Überflutungsgefahr Versiegelung ($<$ 60 %) von Flächen mit sehr hoher Überflutungsgefahr <p>Schutzfunktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme von Retentionsflächen mit hoher Überflutungsgefahr in einem ansonsten versiegelten Umfeld (oder mit Anschluss an kritische Infrastruktur) Inanspruchnahme Flächen zur Retention und Minderung von Abflüssen in kleine / temporäre Fließgewässer 		

¹⁶ i.e. Versiegelungen von mehr als 60 % bedeuten in diesem Sinne eine geplante Gewerbenutzung. Geplante Wohnnutzungen werden als Versiegelungen von weniger als 60 % bewertet.

¹⁷ Luftleitbahnen Stufe I haben immer eine große Relevanz für hitzebelastete Areale. Daher ist ihre Inanspruchnahme automatisch sehr erheblich.

<p>Thermische Belastung (Überhitzung)</p> <p>Lokalklimatische Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme von Hitzearealen im Ist-Zustand und / oder Zukunftsszenario mit hoher Versiegelung (> 60 %) <p>Kaltluftproduktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme (> 10 ha oder > 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe II Inanspruchnahme (< 10 ha und < 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe I <p>Luftleitbahnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme (> 10 ha oder > 60% Versiegelung) von Luftleitbahnen Stufe II mit Anschluss an Hitzeareale 		
<p>Starkregen</p> <p>Überflutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hoher Versiegelungsgrad (> 60 %) von Flächen mit mittlerer Überflutungsgefahr Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit hoher Überflutungsgefahr <p>Schutzfunktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme von Retentionsflächen mit mittlerer oder geringer Überflutungsgefahr in einem ansonsten versiegelten Umfeld (oder mit Anschluss an kritische Infrastruktur) Inanspruchnahme von Flächen zur Retention und Minderung von Abflüssen in Fließgewässer mit festgesetzten Überschwemmungsgebieten <p>Risiken:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme von Hanglagen ohne bekannte Problematik (Umfeld beachten) Inanspruchnahme von ebenen Flächen oder Senken mit (bekannter) Problematik im Umfeld¹⁸ 		<p>bedingt erheblich</p>
<p>Thermische Belastung (Überhitzung)</p> <p>Lokalklimatische Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme von Hitzearealen im Ist-Zustand und / oder Zukunftsszenario mit mäßiger Versiegelung (< 60 %) Inanspruchnahme mit hohem Versiegelungsgrad (> 60%) von Flächen ohne klimatische Relevanz ("weiße Flächen") <p>Kaltluftproduktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme (< 10 ha und < 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe II <p>Luftleitbahnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme (< 10 ha und < 60% Versiegelung) von Luftleitbahnen Stufe II mit Anschluss an Hitzeareale 		
<p>Starkregen</p> <p>Überflutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hoher Versiegelungsgrad (> 60 %) von Flächen ohne oder mit geringer Überflutungsgefahr Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit mittlerer Überflutungsgefahr <p>Schutzfunktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme von Retentions- oder Versickerungsflächen außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche <p>Risiken:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme flach geneigter Hänge ohne bekannte Problematik 		<p>geringfügig</p>
<p>Thermische Belastung (Überhitzung)</p> <p>Lokalklimatische Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme (< 60%) von Flächen ohne klimatische Relevanz ("weiße Flächen") <p>Luftleitbahnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme von Luftleitbahnen mit Bedeutung für bebaute Bereiche außerhalb der Hitzeareale 		
<p>Starkregen</p> <p>Überflutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr oder ohne Überflutungen 		<p>sehr geringfügig</p>

¹⁸ Bei fehlender Betroffenheit des Umfelds oder teilweiser Versiegelung im Bestand sollten Abwertungen erfolgen

EINWIRKUNGEN DES KLIMAS AUF DIE PLANUNG

Einwirkungen sind klimatische oder starkregen-relevante Prozesse und Formen, welche auf die Planung selbst wirken (beispielsweise ist eine bereits vorhandene Hitzebelastung auf einer Fläche eine Einwirkung). Ursache der Einwirkung ist nicht die Planung per se, sondern eine vorhandene Vorbelastung. Das Risiko für die geplante Nutzung richtet sich einerseits nach der Empfindlichkeit (=Vulnerabilität) einer geplanten Nutzung gegenüber diesen Einwirkungen. Andererseits ist das Gefahrenpotenzial relevant, welches hier anhand von Überflutungstiefen und betroffener Flächenanteilen ermittelbar ist.

<ul style="list-style-type: none"> Bioklima: Wohnen und empfindliche Nutzungen¹⁹ – Lage in einer Hitzeinsel im Ist-Zustand 	sehr erheblich
<ul style="list-style-type: none"> Starkregen: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage in Flächen mit Überflutung > 50°cm auf mehr als 10 % der Fläche Starkregen: Gefahr gravitativer Massenbewegungen – Lage an oder unterhalb von steilen Hängen oder mit bekannter Problematik 	
<ul style="list-style-type: none"> Starkregen: Gefahr gravitativer Massenbewegungen – Lage an oder unterhalb von steilen Hängen oder mit bekannter Problematik 	
<ul style="list-style-type: none"> Bioklima: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage in einer Hitzeinsel im Zukunftsszenario Bioklima: Arbeitsplätze – Lage in einer Hitzeinsel im Ist-Zustand 	erheblich
<ul style="list-style-type: none"> Starkregen: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage in Flächen mit Überflutung > 50°cm auf weniger als 10 % der Fläche Starkregen: Arbeitsplätze – Lage in Flächen mit Überflutung > 50°cm auf mehr als 10 % der Fläche Starkregen: Gefahr durch Sturzfluten²⁰ (= Hanglagen mit bekannter Problematik; flach geneigtes Gelände mit Anschluss an unbebaute Hänge – etwa Ackerflächen oder Weinberge ohne Lenkung des Abflusses) 	
<ul style="list-style-type: none"> Starkregen: Gefahr durch Sturzfluten²⁰ (= Hanglagen mit bekannter Problematik; flach geneigtes Gelände mit Anschluss an unbebaute Hänge – etwa Ackerflächen oder Weinberge ohne Lenkung des Abflusses) 	
<ul style="list-style-type: none"> Bioklima: Arbeitsplätze – Lage in einer Hitzeinsel im Zukunftsszenario 	bedingt erheblich
<ul style="list-style-type: none"> Starkregen: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage in Flächen mit punktuellen Überflutungen > 50°cm Starkregen: Arbeitsplätze – Lage in Flächen mit Überflutung > 50°cm auf weniger als 10 % der Fläche 	
<ul style="list-style-type: none"> Starkregen: Arbeitsplätze – Lage in Flächen mit Überflutung > 50°cm auf weniger als 10 % der Fläche 	
<ul style="list-style-type: none"> Bioklima: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage im bebauten Bereich außerhalb der Hitzeareale Bioklima: Arbeitsplätze – Lage im bebauten Bereich außerhalb der Hitzeareale Bioklima: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage in Luftleitbahnen in Bereichen ohne thermische Belastungen 	geringfügig
<ul style="list-style-type: none"> Starkregen: Arbeitsplätze – Lage in Flächen mit punktuellen Überflutungen > 50°cm²¹ 	
<ul style="list-style-type: none"> Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche Starkregen: Lage außerhalb betroffener Bereiche 	sehr geringfügig

¹⁹ empfindliche Nutzungen nach § 5 Abs. 2 Nr. 2 / § 9 Abs. 1 Nr. 5 BauGB: Flächen und Einrichtungen für soziale und gesundheitliche Zwecke (beispielsweise Kindertagesstätten, Schulen, Senioreneinrichtungen, Krankenhäuser).

²⁰ In der Regel sollte durch Feststellung dieses Kriteriums auch eine Aufwertung der Gefahrenpotenziale und Risiken um 1 Wertstufe erfolgen, sofern diese nicht ohnehin in der höchsten Stufe bewertet wurden.

²¹ punktuell = weniger als ca. 5 -10 m²; betrifft kleine Senken oder Gruben deren Verfüllung erforderlich ist

Ziele und Maßnahmen zur Klimaanpassung

HINTERGRUND UND VORGEHENSWEISE

Die Umsetzung von Maßnahmen der Klimaanpassung ist gem. § 1a Abs. 5 BauGB Bestandteil der kommunalen Abwägung in der Bauleitplanung. Daraus folgt, dass sie hinter andere Belange zurücktreten kann, wenn sie mit diesen nicht vereinbar ist und diese als vorrangig eingestuft werden. Es gilt somit, der städtebaulichen Abwägung eine notwendige Einschätzung zur Gewichtung der stadtklimatischen Belange zur Verfügung zu stellen. Insoweit bildet das Gutachten eine Grundlage für die Ermittlung von Abwägungsbelangen.

Anhand der flächenbezogenen Steckbriefe sind die möglichen stadtklimatischen **Folgen der Planung** prognostizierbar: „Welche Aspekte sind problematisch?“, „Wie erheblich sind die potenziellen Folgen der Planung?“. Die Beantwortung dieser Fragen ergibt die Gewichtung der stadtklimatischen Belange in der städtebaulichen Abwägung: Sind wenige Aspekte mit nur sehr geringfügigen Folgen behaftet, können die stadtklimatischen Belange gegenüber anderen Belangen eher zurücktreten. Sind dagegen einzelne oder mehrere Aspekte mit (sehr) erheblichen Folgen behaftet, bedeutet es einen höheren Begründungsaufwand, diese Aspekte in der planerischen Abwägung zu überwinden.

Je höher das Konfliktpotenzial einer Fläche, desto wichtiger ist die Verfolgung der Ziele der Klimaanpassung und desto bedeutsamer die Maßnahmen der Klimaanpassung.

ZIELE DER KLIMAAANPASSUNG IN DER VERBINDLICHEN BAULEITPLANUNG

Die Abwägung verlangt neben dieser Einstufung auch eine Antwort auf folgende Fragen: „Wie können die negativen klimatischen Folgen der Planung vermieden oder gemindert werden?“ (vgl. Abbildung 14). Es ist also eine Aussage über die abstrakten **Ziele der Klimaanpassung** notwendig. Diese sollten auf die spezifische Betroffenheit der jeweiligen Prüfflächen zugeschnitten sein und berücksichtigen allein die Klimaanpassung. Sie sind als Anforderungen zu verstehen, die aus klimatischer Sicht im städtebaulichen Entwurf zu erfüllen sind. Aus ihnen lassen sich dann die fassbaren Maßnahmen der Klimaanpassung ableiten. Tabelle 2 fasst wesentliche Ziele der Klimaanpassung zusammen und erläutert knapp ihren Hintergrund.

Ziele der Klimaanpassung ergeben sich aus der Betroffenheit der Fläche (Bewertung der Aspekte). Sie stellen Planungsziele der Bauleitplanung dar. Ein Ziel kann durch unterschiedliche Maßnahmen oder Kombinationen von Maßnahmen erreicht werden. Je höher das Konfliktpotenzial einer Fläche, desto dringender sollten gesteckte Ziele erfüllt werden.

Tabelle 2: *Ziele der Klimaanpassung in der verbindlichen Bauleitplanung und nachgelagerten Verfahren. Die hier formulierten Ziele bilden die Grundlage auszuwählender Anpassungsmaßnahmen in den Prüfflächen-Steckbriefen. Die Ziele Abfluss vermeiden, lenken und zurückhalten sind nach Priorität abgestuft.*

Quelle: Eigene Zusammenstellung nach KRUSE & RODRÍGUEZ CASTILLEJOS 2017.

Ziel	Erläuterung
Problemfeld: Starkregen	
Abfluss vermeiden Priorität 1	Oberflächenabfluss soll so weit wie möglich reduziert werden
Abfluss versickern Priorität 2	Niederschlagswasser soll so weit wie möglich vor Ort versickert werden
Abfluss zurückhalten Priorität 3	Oberflächenabfluss soll so weit wie möglich zurückgehalten werden, etwa um eine Überflutung sensibler Bereiche zu verhindern oder das lokale Gewässernetz zu entlasten
Abfluss verzögert einleiten	Extreme Abflussspitzen sollen entschärft werden, um das Kanalsystem zu entlasten
Abfluss lenken	Oberflächenabfluss soll so gut wie möglich geleitet werden, etwa um sensible Bereiche zu verschonen und den Abfluss in geeignete Versickerungsbereiche oder Retentionsflächen zu leiten
Flächen mehrfach nutzen	Neben ihrer primären Funktion (beispielsweise als Parkplatz) sollen geeignete Flächen auch sekundär einer Zwischenspeicherung von extremen Abflüssen oder deren Versickerung dienen
Gebäude / Eigentum schützen	Sachgüter sollten vor schädlichen Einflüssen möglichst geschützt werden
Menschen schützen	Menschen, insbesondere solche die besonderer Fürsorge bedürfen (Senioren, Kinder), sollen vor schädlichen Einflüssen bestmöglich geschützt werden
Problemfeld: Thermische Belastung	
Verdunstungskühlung erzeugen	Die Kühlleistung soll kleinräumig oder großräumig durch die Förderung der Evapotranspiration (Pflanzenatmung, Verdunstung über Wasserflächen und Feuchtgebieten) gefördert werden
Gebäude / Flächen verschatten	Die Aufheizung von Gebäudeinnenräumen soll durch Verringerung direkter Sonneneinstrahlung auf die Fassaden möglichst verhindert werden. Freiflächen sollten durch schattenspendende Elemente (Bäume, o.ä.) vor Sonneneinstrahlung geschützt werden
Wärmeabstrahlung kontrollieren	Die von Gebäudekörpern tagsüber aufgenommene Energie soll möglichst nicht nachts bodennah (in den Straßenraum) abgegeben werden, sondern in die freie Atmosphäre abgestrahlt oder durch geeignete Strukturen (Verdunstung) energetisch umgesetzt und abgeleitet werden.
Gebäude anpassen	Gebäude sollten baulich an die klimatischen Einflüsse angepasst werden
Wärme abführen	Großräumig sind Kaltluftentstehungsgebiete bestmöglich zu erhalten und Luftleitbahnen für Kaltluft und mit den belasteten Bereichen der Innenstadt zu vernetzen. Kleinräumig können Grünkorridore in Orientierung der Abflussrichtung die Zufuhr von nächtlicher Kaltluft fördern.
Luftaustausch sicherstellen	In vorbelasteten Bereichen sollte der kleinräumige Luftaustausch gefördert werden. Günstige Luftaustauschbedingungen sollten erhalten bleiben.

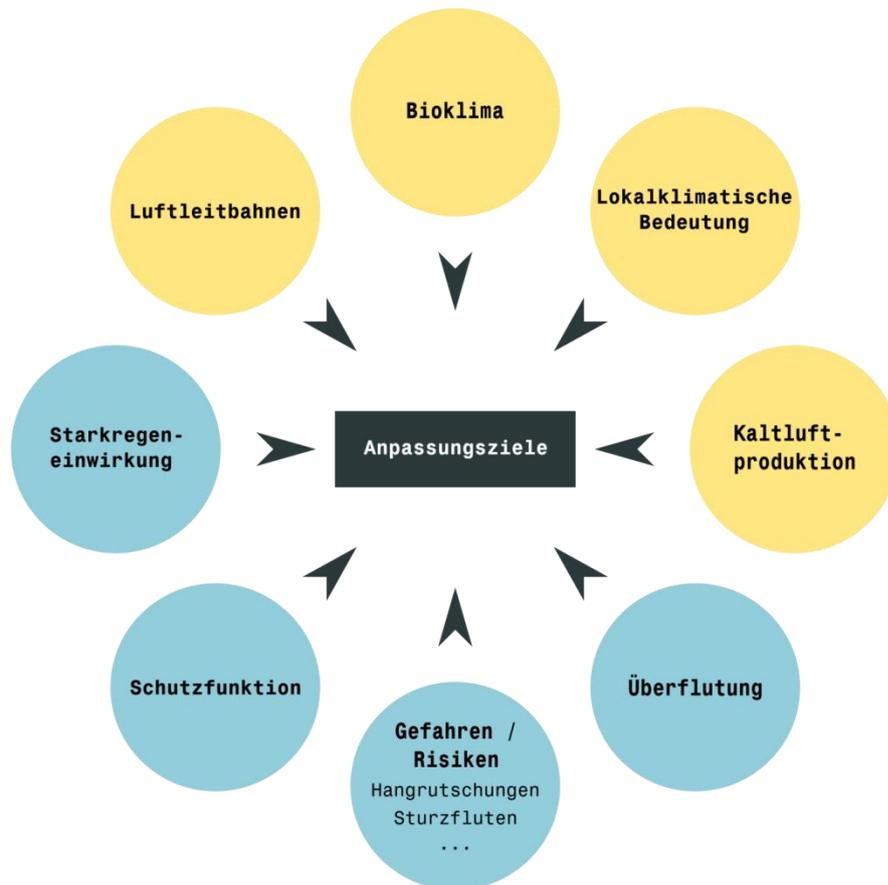


Abbildung 14: Bewertung unterschiedlicher Aspekte zur thermischen Belastung (gelb) und Starkregenvorsorge (blau) zur Formulierung von Zielen der Klimaanpassung (dunkel). Die Anzahl problematischer Aspekte und die möglichen Folgen der Planung bestimmen die Gewichtung dieser Ziele in der städtebaulichen Abwägung aller Belange.

Quelle: Eigene Abbildung.

MAßNAHMEN ZUR KLIMAAANPASSUNG AUSGEWÄHLTER BAUFLÄCHEN

Ein Erreichen der Ziele der Klimaanpassung ist grundsätzlich immer sinnvoll, kollidiert aber möglicherweise mit anderen Belangen (Bodenschutz, Gestaltung / Architektur, Wirtschaftlichkeit). Um daher die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass die Klimaanpassung nicht hinter andere Belange in der städtebaulichen Abwägung zurücktreten muss, sollten die konkreten Anpassungsmaßnahmen verschiedene Nutzungsfunktionen in sich vereinen (BECKER et al. 2019, siehe auch Abbildung 15). Dies gilt besonders in dichten und urbanen Umfeldern. Die fassbaren **Maßnahmen der Klimaanpassung** (Leitfrage: „Wie sollen die gesteckten Ziele erreicht werden?“) können unter Berücksichtigung weiterer Belange (Bodenschutz, Freiraumgestaltung, Biotopschutz, Architektur, ...) auf der Entwurfsebene entwickelt und konzipiert werden. Beispielsweise kann dies eine Nutzung einer Fläche sowohl als Spielplatz als auch als Versickerungsmulde beinhalten, die gleichzeitig durch eine Erhöhung der Verdunstung zur Kühlung ihres Umfelds beiträgt. Im Idealfall senkt dies Kosten, erhöht die Akzeptanz bei Nutzern und Investoren und mindert den Flächenverbrauch zur Klimaanpassung. Maßnahmen, die nach diesem Prinzip wirken, werden beispielsweise unter

dem Schlagwort „urban wetlands“ oder „blaugrüne“ Infrastruktur zusammengefasst (siehe BECKER et al. 2019).

Es gibt mittlerweile durch zahlreiche Leitfäden, Forschungsvorhaben und Veröffentlichungen umfangreiche Maßnahmenzusammenstellungen und erprobte Anpassungen auf allen planerischen Ebenen (siehe Leseliste in Anlage 6). Sinnvoll sind vor allem solche Maßnahmen, die mehrere Zielsetzungen miteinander verknüpfen. Diese Einschätzung erfolgt auf Grundlage der in Anlage 5 dargestellten Wirkmatrix nach KRUSE & RODRÍGUEZ CASTILLEJOS (2017, verändert und ergänzt).

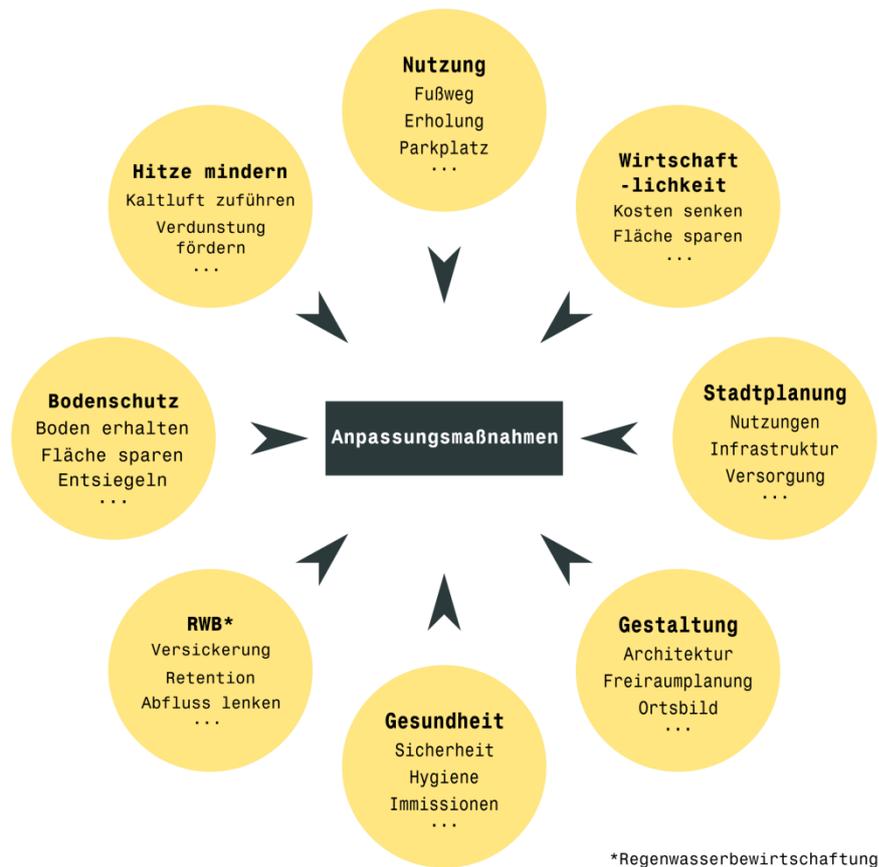


Abbildung 15: *Unterschiedliche Anforderungen (gelb) an Maßnahmen der Klimaanpassung (dunkel). Das Schaubild erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.*

Quelle: Eigene Abbildung nach BECKER et al. 2019, BENDEN et al. 2017, BAUMÜLLER & AHMADI 2016.

Maßnahmen der Klimaanpassung dienen der Verwirklichung der Ziele der Klimaanpassung. Sie stellen planerische Maßnahmen in der Bauleitplanung dar (Festsetzungen, Hinweise, bauliche Anpassungen, Grünflächen- oder Entwässerungsplanung, Untersuchungen / Gutachten etc.). Je höher das Konfliktpotenzial einer Fläche, desto umfassender sind Maßnahmen vorzusehen. Maßnahmen sollten idealerweise mehrere Ziele der Klimaanpassung bedienen und darüber hinaus weitere Nutzungsfunktionen in sich vereinen.

2.3 Ergebnisse

Thermische Belastung

Insgesamt zeigt sich bei der Bewertung der geplanten Bauflächen (Tabelle 3), dass nur wenige Flächen bedingt erhebliches oder erhebliches Konfliktpotenzial hinsichtlich der thermischen Belastung haben. Fünf Flächen weisen ein **erhebliches Konfliktpotenzial** auf. Hervorzuheben ist vor allem folgende Fläche:

WO-N 100C Diese Fläche spielt bei der Belüftung der nördlichen Wormser Innenstadt eine besondere Rolle. Einerseits ist sie von sehr hoher Bedeutung für die Kaltluftproduktion. Andererseits verläuft hier auch eine sehr bedeutsame Luftleitbahn, welche diese Kaltluft in den Wormser Norden leitet. Diese Luftleitbahn ist hier bereits stark eingengt. Ein weiteres Einschneiden könnte zum Erliegen der Strömung führen. Zudem befinden sich hier auch sogenannte Parkklimatope, welche für die Frischluftzufuhr ihres direkten Umfeldes bedeutsam sind.

Geplant ist in diesem Bereich die Entwicklung einer gewerblichen Baufläche. Dies bedeutet, dass die angesprochenen Freiflächen potenziell hochgradig versiegelt werden könnten. Somit kämen die Kaltluftproduktion und der Lufttransport schlimmstenfalls zum Erliegen – die Belüftung des Umfelds würde durch den Wegfall der Parkklimatope erheblich verschlechtert. Darüber hinaus ist zu bedenken, dass hier eine Ansiedlung von emittierenden Betrieben in einer Luftleitbahn potenziell dazu führen kann, dass Schadstoffe in die Innenstadt transportiert werden (SMOG).

Die Kulmination dieser Folgen führt dazu, dass eine Entwicklung als gewerbliche Baufläche hier ein erhebliches Konfliktpotenzial aufweist. Vorrangiges Ziel muss sein, die Funktion der Fläche für die Belüftung der Innenstadt nicht erheblich zu beeinträchtigen. Um geeignete Maßnahmen zu entwickeln, die ggf. auch eine bauliche Erschließung nicht verhindern, sind aus gutachterlicher Perspektive zunächst weitere Untersuchungen auf Stadtteil-Ebene erforderlich. Im Zuge eines solchen Gutachtens können dann gezielt wirksame Anpassungsmöglichkeiten (Freihalten von Bebauung, Abstandsflächen, Größe und Ausrichtung baulicher Anlagen usw.) entwickelt werden, um eine klimaverträgliche gewerbliche Nutzung der Fläche sicherzustellen.

Vier weitere Flächen werden ebenfalls mit erheblichen Folgen prognostiziert, weil hier jeweils einzelne Aspekte mit sehr erheblichen Folgen bewertet werden.

WO-W 141 & WO-W 142 Bei diesen beiden Flächen handelt es sich um die einzigen Flächen, welche substantiell in der urbanen Hitzeinsel liegen. Die thermische Belastung dieser Flächen kann erhebliche Folgen für die menschliche Gesundheit haben. WO-W 142 liegt zudem in einer sehr bedeutsamen Luftleitbahn für die südliche Innenstadt.

Geplant ist in beiden Fällen eine Wohnbebauung. Entsprechend der innerstädtischen Lage, könnte diese eine vergleichsweise hohe bauliche Dichte und / oder eine hohe Geschosszahl aufweisen.

Die Ziele der Klimaanpassung verfolgen hier einerseits den Ansatz, die Aufheizung der geplanten Bebauung zu minimieren. Andererseits sollte entstehende Wärme abgeleitet werden können. Zudem sollte bei WO-W 142 die Funktion der Luftleitbahn möglichst nicht beeinträchtigt werden.

Bei den Vorschlägen zu Maßnahmen der Klimaanpassung ist die urbane Lage der Flächen zu beachten. Erfahrungsgemäß finden Planungen im innerstädtischen Kontext oft in einer vielschichtigen Gemengelage statt, in denen unterschiedliche Belange (Immissionsschutz, Altlastensanierung, Verkehrsplanung, usw.) teilweise gegeneinander abgewogen werden müssen. Um die gesetzten Ziele für diese Flächen möglichst synergetisch, effizient und flächensparend zu erreichen, werden entsprechend detaillierte Maßnahmen vorgeschlagen. Diese können dann bereits auf Entwurfsebene berücksichtigt werden (bspw. Fassadenfarben, Fassadenbegrünung, hitzeresistente Straßenbäume, angepasste Wahl von Oberflächenmaterialien, Wasser in der Stadt etc).

HO 55 & WEI 09

Diese beiden Flächen weisen zunächst geringe oder mittlere Bewertungen ihrer Bedeutung auf – allerdings enthalten beide Flächen Grünanlagen mit Parkklima von über 1 ha Größe. Derartige Flächen haben demzufolge in diesem Einzelaspekt eine sehr hohe Bedeutung für die Frischluftzufuhr ihrer unmittelbaren Umgebung, denn durch Verschattung und Verdunstungskühlung fördern sie den kleinräumigen Luftmassenaustausch.

Durch die geplante bauliche Entwicklung (in beiden Fällen Wohnbebauung) entfielen diese wertvollen Grünanlagen. Derartige Baum-und-Wiesen Strukturen sind nicht zeitnah (wieder-)herstellbar, da sie ihre Bedeutung nicht zuletzt auch aufgrund der Qualität ihres Baumbestandes erhalten.

Vorrangiges Ziel ist also bei beiden Flächen der Erhalt der wertvollen Strukturen. Bei beiden Flächen, besonders aber bei HO 55, sollte die Synergie zur Starkregenvorsorge gesucht werden. Bestehende Parkklimatope sollten möglichst erhalten bleiben – dies kann auch durch Einbindung in ein städtebauliches Konzept als Versickerungs- oder Retentionsflächen, Grünanlage oder ausreichend große private Grünflächen geschehen.

Eine Fläche (HO 60) weist **bedingt erhebliche** Folgen auf. Dies liegt vor allem an der großflächigen Beanspruchung von kaltluftproduzierenden Flächen mit sehr hoher Bedeutung für die Belüftung der Innenstadt sowie der Lage in einer bedeutsamen Luftleitbahn. Entsprechend der Planung als Erweiterung des Klinikums werden Maßnahmen vorgeschlagen, die eine Minimierung dieser Eingriffe zum Ziel haben. Gleichzeitig soll auch die empfindliche Nutzung im Sinne einer Vorsorge vor Überhitzung geschützt werden, was beispielsweise durch Fassadenverschattung oder Dachbegrünung mit hoher Kühlleistung begünstigt werden kann.

Weitere 22 Flächen haben lediglich **geringfügige oder sehr geringfügige** Folgen für die gesamtstädtische Klimaanpassung. Dies ist vor allem bei Flächen an den Rändern der äußeren Stadtteile, wie etwa Pfeddersheim, Abenheim oder Rheindürkheim der Fall. Auch gewerbliche Bauflächen im Norden von Worms (WO-N 96 C-E) werden mit geringfügigen Folgen prognostiziert. Dennoch sind auch bei solchen Flächen durchaus spezifische Sachverhalte zu beachten (etwa vorhandene Qualitäten der Fläche auf kleinräumiger Skala), weshalb Klimaanpassungsziele formuliert und vereinzelt auch Maßnahmen vorgeschlagen werden. Diese können dann im weiteren Abwägungsprozess berücksichtigt werden. Die Notwendigkeit diese Maßnahmen, kompatibel zu gestalten, ist hier allerdings höher.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Ergebnisse aller Bauflächen-Steckbriefe.

Quelle: BKR nach K.PLAN und BGS IT&E GMBH & ENTSORGUNGS- UND BAUBETRIEB DER STADT WORMS.

Thermische Belastung (Überhitzung)		
Sehr geringfügige Folgen	9 Flächen	AB 12, AB19A / AB 19B, HOR 18, IB 04, PFE 26, PFE 34, PFE 35, RD 04, RD 09A / R-RD 09B
Geringfügige Folgen	13 Flächen	HE 24A / HE 24B, HO 59, HOR 17, PFE 37, PFE 40A / PFE 40B, WIE 07, WIE 11, WO-N 96C, WO-N 96D / WO-N 96E, WO-S 61, WO-S 71A, WO-S 81, WEI 13
Bedingt erhebliche Folgen	1 Fläche	HO 60
Erhebliche Folgen	5 Flächen	WO-N 100C, HO 55*, WO-W 142*, WO-W 141*, WEI 09*
Sehr erhebliche Folgen	-	

Starkregen

Insgesamt werden sechs Prüfflächen mit erheblichen Konfliktpotenzialen ausgewiesen. Einige Flächen liegen in den Bereichen um Pfeddersheim und Hochheim. Da in diesen Bereichen mehrere Bauflächen im Verbund wirken können, werden ihre Folgen im nachfolgenden Kapitel als kumulative Effekte betrachtet.

Zwei weitere Flächen mit **erheblichem Konfliktpotenzial** werden im Folgenden näher betrachtet.

- WO-S 61A** Diese große Fläche südwestlich des Wormser Stadtzentrums weist eine insgesamt hohe Überflutungsgefahr auf. Zudem erfüllt die Fläche eine Schutzfunktion für das bebaute Umfeld: da anfallendes Regenwasser derzeit vermutlich ungehindert versickern kann, entlastet die Fläche das Umfeld und seine Kanalisation.

Vorgesehen ist eine gewerbliche Entwicklung der Baufläche, was mit einer potenziell hohen Versiegelung einhergeht. Dies hat insgesamt erhebliche Folgen: das Wegfallen der Versickerungs- und Retentionsfunktion verschärft bestehende Problematiken im Umfeld der Fläche. Die Planung von Arbeitsplätzen in Flächen mit hoher Überflutungsgefahr bedeutet Risiken für die menschliche Gesundheit.

Diesen Konfliktpotenzialen entsprechend sollte anfallender Niederschlag bewirtschaftet werden: Oberflächenabflüsse sollen vorrangig vermieden werden. Bei Extremereignissen sollten dann überschüssige Abflüsse nach Möglichkeit versickert oder zumindest zurückgehalten werden. Da die Planung ein geringfügiges thermisches Konfliktpotenzial aufweist, empfiehlt es sich, Maßnahmen der Klimaanpassung möglichst multifunktional auszugestalten. In diesem Fall bedeutet dies, dass Grün- oder Dachflächen mit einer möglichst hohen Kühlleistung versehen werden indem sie auch dem Niederschlagsrückhalt dienen (Retentionsdächer).

WEI 13

Diese Fläche weist eine hohe Überflutungsgefahr auf (wenngleich eher flachgründig). Da sie hangoberhalb eines Siedlungsbereichs liegt und sich hier unmittelbar vor der Bestandsbebauung das Wasser anstaut, erfüllt sie eine Schutzfunktion für die bebaute Nachbarschaft. Zusätzlich liegt die Fläche an einem Hang – es besteht also neben den Überflutungen ein Risiko durch die Überströmung mit wild-abfließendem Wasser (Sturzfluten).

In diesem Bereich ist eine Wohnbebauung geplant. Diese Versiegelung kann zur Folge haben, dass die bisherige Schutzfunktion für das Umfeld nicht mehr erfüllt wird. Zudem stellen die Gefahren aus der Hanglage ein Risiko für die menschliche Gesundheit dar, was bei der Ansiedlung einer Wohnbebauung besonders ausgeprägt ist.

Die Zielsetzung ist auch bei dieser Fläche die Vermeidung zusätzlicher Oberflächenabflüsse, überschüssiges Oberflächenwasser sollte zurückgehalten und wenn möglich entweder dezentral oder zentral versickert werden. Zudem kommt aufgrund der Hanglage dem Aspekt der Niederschlagslenkung eine höhere Bedeutung zu: Anströmendes Wasser sollte in unbedenkliche Bereiche zum Rückhalt und zur Versickerung gelenkt werden. Hierzu können entweder grabenartige Strukturen in die Planung von Grünflächen einbezogen werden oder beispielsweise Straßen- und Verkehrsflächen entsprechend ausgestaltet werden. Aufgrund der Sturzflutgefahr sollte auch der Eintrag von Sedimentmassen aus den hangoberhalb gelegenen Acker- und Rebflächen beachtet werden. Keller und Untergeschosse sollten starkregensicher geplant werden.

Insgesamt vier Flächen werden zudem mit einem **bedingt erheblichen Konfliktpotenzial** ausgewiesen. Es handelt sich vor allem um solche Flächen, die eine Schutzfunktion für ihr Umfeld aufweisen und / oder an Hängen liegen. Diese Flächen liegen um Pfeddersheim sowie eine weitere bei Wiesoppenheim nahe einer Hauptverkehrsstraße (kritische Infrastruktur).

Tabelle 4: Zusammenfassung der Ergebnisse aller Bauflächen-Steckbriefe.
 Quelle: BKR nach K.PLAN und BGS IT&E GMBH & ENTSORGUNGS- UND BAUBETRIEB DER STADT WORMS.

Starkregenvorsorge		
Sehr geringfügige Folgen	5 Flächen	IB 04, RD 04, AB 12, HE 24A / HE 24B, WO-W 142
Geringe Folgen	13 Flächen	RD09 A / RD 09B, AB 19A / AB 19B, WO-N 96C, WO-N 96D / WO-N 96E, WO-N 100C, HO 60, WO-W 141, WO-S 71A, WO-S 81, HOR 17, HOR 18, WIE 11, WIE 07
Bedingt erhebliche Folgen	4 Flächen	PFE 26, PFE 37, PFE 40A / PFE40B, WIE 07
Erhebliche Folgen	6 Flächen	HO 55, HO 59, PFE 34, PFE 35, WO-S 61, WEI 13
Sehr erhebliche Folgen	-	

Kumulative Wirkungen

Für die zukünftige Entwicklung der Stadt ist – neben einer Analyse der Wirkweise einzelner Flächen – die Betrachtung von kumulierenden Wirkungen mehrerer Bauflächen im Verbund relevant. Dabei ist der gesamtstädtische Zusammenhang zu betrachten. Jede Planung greift in den städtischen Fundus freier Bauflächen ein. Aus rein klimatologischer Perspektive ist jede Freifläche grundsätzlich widerstandsfähiger (resilienter) gegenüber den Folgen des globalen Klimawandels als eine bebaute Fläche. Jede Bebauung solcher Flächen reduziert somit – wenn auch mitunter sehr kleinflächig – die Resilienz der gesamten Stadt gegenüber den langfristigen Folgen des Klimawandels.

In Tabelle 5 sind die maßgeblichen Kumulationen der Gesamtplanung aufgelistet. Dies stellt lediglich eine quantitative Übersicht dar, da die genaue Wirkweise und der räumliche Zusammenhang nur anhand einer konkreten Vorhabensplanung prognostizierbar sind. Es zeigt sich, dass insbesondere der Eingriff in die relevanten Kaltluftflächen viel Fläche einnimmt. Dies liegt darin begründet, dass viele der geplanten Bauflächen in den Randbereichen der äußeren Ortsteile liegen (Pfeddersheim, Abenheim, Hochheim, Horchheim, Wiesoppenheim). Insgesamt entfallen der Stadt ca. 2,1 % der gesamten relevanten Kaltluftflächen (= 64 ha). Von den besonders wertvollen (Stufe I) Flächen entfallen dabei lediglich 0,1 % – der Anteil der wegfallenden Flächen Stufe II beträgt 3,6 %.

Diese Angaben bedeuten jedoch nicht, dass geringflächige Eingriffe, etwa in die Luftleitbahnen, keine erheblichen Konsequenzen haben können. Insbesondere hier reichen auch schon kleinere Eingriffe, um eine große Wirkung zu erzielen (WO-N 100C).

Im Folgenden werden drei Problemfelder kumulativer Wirkungen herausgehoben, die auch in ihrem funktionalen Zusammenwirken zu Konflikten führen können:

**Klimaanpassung um
Pfeddersheim**

**ID auf Planungskarte:
KW-1**

Am 2. Oktober 2019 ging in der Umgebung von Pfeddersheim ein Starkregenereignis nieder, welches in Folge zu Sturzfluten in den Bereichen im Süden des Ortsteils (Friedrich-Händel-Straße und Pfälzer Straße) führte. Im Süden von Pfeddersheim ist in diesen Bereichen eine Erweiterung des Siedlungsbereichs in die problematischen Hanglagen hinein geplant. Aufgrund der bestehenden Überflutungsgefahren, im Verbund mit den Risiken aus der Hanglage, wurden diese Flächen daher mit erheblichen Konfliktpotenzialen bewertet.

Die bestehende Problematik kann jedoch kaum durch die einzelnen Neuplanungen behoben werden. Vielmehr sollte hier auch der südlich angrenzende Bereich der Äcker mitbetrachtet werden. Hier sollten Maßnahmen zum Erosionsschutz und zur Niederschlagswasserbewirtschaftung vorrangig in Betracht gezogen werden. Mithin sollten auch in den Neuplanungen Notwasserwege oder andere Mittel zu Lenkung der Abflüsse in unbedenkliche Bereiche bedacht werden.

Ein weiterer Aspekt ist hierbei, dass die Bebauungen im Verbund kleinräumige Kaltluftzufuhr von Pfeddersheim gefährden könnten. Eine Blockade der hangabwärts-gerichteten Kaltluftflüsse sollte vermieden werden.

Beteiligte Flächen: PFE 34, PFE 35
(nachrangig PFE 37, PFE 40A, PFE 40B)

**Beseitigung von
Retentions- und
Versickerungsflächen
in Hochheim**

**ID auf Planungskarte:
KW-2**

Mit den Flächen HO 59 und HO 55 entfallen zwei Flächen auf denen ein Potenzial von Überflutungen bei Starkregenereignissen gegeben ist. Bisher kann dieses Wasser potenziell vor Ort versickern. Bei einer zukünftigen Bebauung ist auf die Belange der Starkregenvorsorge daher besonders zu achten. Ansonsten steigt das Risiko einer Überflutung mit hohem Schadensausmaß für die Flächen selbst, aber auch die hangunterhalb gelegenen bestehenden Wohngebiete entlang der Nievergoltstraße. Bei der Fläche HO 55 kommt zudem die besondere Gefahr durch die Lage unterhalb eines steilen Hanges zum Tragen.

Beteiligte Flächen: HO 55, HO 59

Tabelle 5: Übersicht über die voraussichtlichen kumulierenden Wirkungen, die sich aus dem Verbund von Planungen in einem räumlichen und/ oder funktionalen Zusammenhang ergeben. LLB= Luftleitbahnen, KLF = Kaltluftproduzierende Flächen, UHI = Urbane Hitzeinsel. Fettgedruckte Flächen werden im Text deziert aufgegriffen.

Themenkomplex	Beschreibung / Wirkung	Relevante Flächen
Überhitzung	Ausweitung der städtischen Wärmeinsel durch eine Verdichtung in den Randbereichen der Innenstadt und bisher weniger oder unbelasteter Bereiche.	Bislang unmittelbar angrenzend: WO-N 96 C, WO-N 96D, WO-N 96E, WO-N 100C, WO-S 61, WO-S 71A Bereits in der UHI: WO-W 141, WO-W 142, WO-S 81
	Belüftung	WO-N 100C, WO-W 142
Belüftung	Verlust von Luftleitbahnen Stufe I in einem Umfang von ca. 4 ha Entspricht ca. 1 % der gesamten LLB-1.	
	Verlust von Luftleitbahnen Stufe II in einem Umfang von ca. 16 ha Entspricht ca. 1,2 % der gesamten LLB-2.	WO-N 96C, HO 60, WO-S 61 , HOR 17, HOR 18, WIE 11, WIE 07, WEI 13
	Total: ca. 20 ha (0,8 % der LLB)	
	Verlust von relevanten Kaltluftflächen Stufe I in einem Umfang von ca. 21 ha Entspricht ca. 0,1 % der gesamten KLF Stufe I.	WO-N 100C, HO 60, HO 55, HO 59, WO-S 61, WIE 11, WIE 07
Belüftung	Verlust von Kaltluftflächen Stufe II in einem Umfang von ca. 43 ha Entspricht ca. 3,6 % der gesamten KLF Stufe I.	WO-N 96 C, WO-N 96D, WO-N 96E, PFE 37, PFE 40A, PFE 40B, PFE 34, PFE 35 , WEI 13
	Total: ca. 64 ha (2,1 % der KLF).	
Wegfall wertvoller Grünflächen	Verlust von Grünflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion in einem Umfang von ca. 7 ha Entspricht ca. 1 % der Gesamtfläche schützenswerter Grünflächen.	WO-N 100C, HE 24A HE 24B, HO 55, WO-S 71A, WEI 09.
Bauflächen in starkregen-sensiblen Bereichen	Verlust von Retentions- und Versickerungsflächen mit Bedeutung für bestehende Nachbarschaften	HO 55, HO 59
	Verschärfung bestehender Problemlagen	PFE 34, PFE 35

Gesamtstädtische Planungshinweise

Auf Grundlage der oben angeführten Ergebnisse können allgemeine Planungshinweise für den gesamtstädtischen Zusammenhang formuliert werden. Diese dienen als erste Orientierung bei zukünftigen Standortsuchen für Bauflächen oder Potenzialanalysen. Die allgemeinen Planungshinweise sind nicht flächenscharf verortet – vielmehr sind sie als grobe Verortung zu verstehen, die etwa auf Ebene einer Nachbarschaft oder eines Stadtteils zu beachten ist. Bei linienhaften Zusammenhängen, etwa Fließgewässern oder Luftleitbahnen gelten die Empfehlungen jeweils entlang der relevanten Trassen.

Neben den allgemeinen Empfehlungen weist die Planungshinweiskarte auch auf die in Kapitel 2.3 angesprochenen kumulierenden Effekte hin. Die Empfehlungen gliedern sich folgendermaßen (siehe auch Anlage 7):

Gefahren beachten

Gefahrenpotenziale für die menschliche Gesundheit oder kritische Infrastrukturen sollten frühzeitig analysiert und in Planungsprozessen berücksichtigt werden. Konkret bedeutet dies:

- | | |
|-------------------------------|--|
| Urbane Hitzeinsel | <p>Aufheizung abmildern: Mit geeigneten Maßnahmen soll eine zusätzliche Aufheizung sowohl bei Neuplanungen als auch im Bestand minimiert werden. Besonders wirkungsvoll ist der Einsatz hochwachsender Straßenbäume, heller Fassadenfarben oder verschattender Elemente sowie klimatisch günstiger Dachmaterialien.</p> <p>Wärme abführen: Entstehende Wärme sollte effektiv aus den hochbelasteten Bereichen abgeleitet werden. Geeignete Maßnahmen beinhalten die Schaffung „blaugrüner“ Infrastruktur (Bäume, Grünflächen, Dachbegrünungen) zur Erhöhung der Verdunstungskühlung sowie das Fördern der Belüftung durch Schaffung und Erhalt von kleinräumigen Belüftungskorridoren.</p> |
| Kritische Hangneigung | <p>Starkregenrisiko prüfen: In Hanglagen und ihrem Umfeld besteht ein besonders hohes Risiko durch Sturzfluten und gravitative Massenbewegungen. Dieses sollte regelmäßig überprüft werden, damit sichernde Maßnahmen sowohl bei Neuplanung als auch im Bestand frühzeitig ergriffen werden können.</p> <p>Eine besondere Rolle spielen hier auch Flurbereinigungen im Bereich der Weinberge. Hier kann es dazu kommen, dass mitunter hangsichernde oder abflussbremsende Strukturen (Mauern, Wege) wegfallen und dann Bereiche überströmt werden, die bislang nicht betroffen waren.</p> <p>Gebäude / Eigentum schützen: Bestehende und neu geplante Gebäude sollten gegen die o.g. Gefahren mit geeigneten und sachgerechten Mitteln geschützt werden. Dies beinhaltet eine angepasste Planung von Kellern und Untergeschossen, besondere Sorgfalt bei der Planung empfindlicher Nutzungen oder bauliche Sicherungsmaßnahmen gegen die genannten Gefahren.</p> |
| Überschwemmungsgebiete | <p>Kleinere Zuflüsse entlasten: Kleine Fließgewässer ohne festgesetzte Überschwemmungsgebiete sollten bei Planungen im Umfeld berücksichtigt werden. Es gilt Abflüsse bestmöglich vor Eintritt in den Vorfluter zurückzuhalten. Dadurch werden auch die Folgen für die größeren Gewässer mit festgesetzten Überschwemmungsgebieten minimiert.</p> |

Planungen im Umfeld prüfen: Bei Planungen im unmittelbaren Umfeld festgesetzter Überschwemmungsgebiete sind ebenfalls Hochwasserrisiken zu prüfen. Beispielsweise gilt es Maßnahmen gegen hochdrückendes Wasser zu ergreifen sowie verbleibende Gefahren extremer Hochwasserereignisse (HQ_{extrem}) zu beachten.

Resilienz erhöhen

Die Widerstandskraft (Resilienz) der Stadt gegenüber den langfristigen Folgen des globalen Klimawandels sollte durch geeignete Maßnahmen gefördert und erhöht werden. Dazu folgende Empfehlungen:

Grünstrukturen erhalten und ausbauen

Besonders wertvolle Grünstrukturen (Wald- und Parkklimatope) sollten erhalten oder ausgebaut werden.

Bestehende Waldflächen sollten erhalten und ausgebaut werden – sofern forstliche Nutzung vorhanden ist, sollte auf klimaangepassten Waldumbau geachtet werden.

Kleingartenanlagen oder Parks sollten erhalten und miteinander vernetzt werden. Größere Flächen (etwa Parks > 1 ha) sollten zum Rand hin geöffnet werden, um die Frischluftzufuhr in bebaute Bereiche zu verbessern.

Stadtgrün fördern

Städtische Park- und Grünanlagen sollten erhalten und ihre Vegetationsstruktur ggf. optimiert werden. Anzustreben sind aus klimatischer Sicht „Baum-Wiesen“-Strukturen mit hoher Kühlleistung. Kleinere Parks und Grünanlagen (< 1 ha) sollten durch Baumpflanzungen an den Rändern geschlossen werden. Grünflächen sollten möglichst miteinander vernetzt werden.

Hochwachsende, hitzeresistente Straßenbäume sowie Dach- und Fassadenbegrünung schützen vor Überhitzung und erzeugen Verdunstungskühlung.

Kaltluftproduktion sicherstellen

Freiflächen mit Relevanz für die gesamtstädtische Kaltluftproduktion sollten erhalten und in ihrer Struktur optimiert werden.

In Nähe zu besonders belasteten Arealen sollten derzeit vorhandene Freiflächen ggf. in dieser Hinsicht optimiert werden (Minimierung der Verbuschung bei Siedlungsbrachen, Entfernung von blockierenden Elementen). Die Geländerauigkeit sollte minimiert werden, um die Abflussgeschwindigkeit zu erhöhen (Abbau von unnötig-steiler Böschungskanten oder kleineren Wällen).

Luftleitbahnen offenhalten

Luftleitbahnen von hoher Bedeutung für die Innenstadt sollten offen gehalten und in ihrer Funktionsweise nicht weiter beeinträchtigt werden. Ggf. sind sie auch von bereits vorhandenen Beeinträchtigungen (blockierenden Bebauungselemente, Aufwallungen, ungeeignete Vegetationsstrukturen) zu befreien. Auf lokaler Ebene sollten Grenzen der Bebauung festgelegt werden.

Die Ansiedlung emittierender Betriebe in Luftleitbahnen sollte vermieden werden. Bestehende Emissionen sollten möglichst stark reduziert werden.

Freiräume offenhalten

Freiflächen, die derzeit noch ohne unmittelbare Relevanz für die Belüftung der innerstädtischen Bereiche sind, sollten weiter frei von Versiegelungen gehalten werden.

Freiflächen sind (auch aus Sicht weiterer Umweltbelange – bspw. Bodenschutz) um ihrer selbst willen erhaltenswert. Natürliche Bodenkörper dienen als Kohlenstoffsenken und wirken so den globalen Auswirkungen des Klimawandels entgegen.

2.4 Fazit

Die Stadt Worms verfolgt mit dem Klimakonzept ‚Innenentwicklung‘ das Ziel, die zukünftige Stadtentwicklung an die bestehenden und künftigen Herausforderungen des Klimawandels anzupassen und hierfür der Stadtplanung ein wirksames Instrument bereit zu stellen. Anhand eines fünfstufigen Bewertungsschemas in Verbindung mit Planungskarten können Gefahren und Risiken in den Bereichen ‚Thermische Belastung‘ und ‚Starkregen‘ dezidiert analysiert werden. Die Konzeption von Steckbriefen für einzelne Bauflächen ermöglicht eine flächenscharfe Abschätzung der stadtklimatischen Konfliktpotenziale und die Erarbeitung erster Ziel- und Maßnahmenvorschläge.

Insgesamt wurden in diesem Zusammenhang 28 Steckbriefe für geplante Bauflächen erstellt (Anlage 8). Mit Hinblick auf die thermische Belastung stellen sich insgesamt fünf Flächen mit erheblichen Konfliktpotenzialen heraus. Hinsichtlich der Starkregenvorsorge werden sechs Flächen mit erheblichen Konfliktpotenzialen bewertet. Keine der geprüften Flächen fällt in die höchste Kategorie mit sehr erheblichem Konfliktpotenzial. Dennoch ist hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Kaltluftzufuhr der Wormser Innenstadt insbesondere die Fläche WO-N 100C im Norden von Worms problematisch. Es zeigt sich allgemein, dass eine Innenverdichtung zwar mit teilweise erheblichen klimatischen Folgen einhergehen kann (thermische Belastung), dass jedoch in nachgelagerten Verfahren aufgrund detaillierter Untersuchungen und Anpassungsmaßnahmen eine Lösung dieser Konflikte möglich ist.

Einige der Flächen wirken im Verbund. Dies ist besonders bei den Bauflächen um Pfeddersheim und Hochheim der Fall sowie entlang einer Luftleitbahn mit Funktion für das Wormser Stadtzentrum. Solche und weitere Punkte sind in einer gesamtstädtischen Planungshinweiskarte verortet und mit Handlungsempfehlungen versehen.

Das vorliegende Konzept agiert auf der planerischen Ebene zwischen vorbereitender und verbindlicher Bauleitplanung und im gesamtstädtischen Maßstab. Damit gehen gewisse Kenntnislücken einher, beispielsweise da auf dieser Ebene noch keine städtebaulichen Entwürfe vorliegen. Die erarbeiteten Steckbriefe identifizieren daher auch weitere Untersuchungsbedarfe einzelner Fragestellungen für die nachgelagerten Bebauungsplanverfahren. Insbesondere bei Eingriffen mit erheblichen oder sehr erheblichen Folgen (insgesamt 10 Flächen) sind weitere Untersuchungen spezifischer Fragestellungen erforderlich. Dies beinhaltet etwa Art und Umfang tatsächlicher Betroffenheiten auf lokaler Ebene und vor dem Hintergrund eines städtebaulichen Entwurfs.

3. Untersuchung gewerblicher Bauflächenpotenziale

3.1 Hintergrund und Aufgabenstellung

Die Stadt Worms ist als Mittelzentrum mit teilweise oberzentralen Funktionen (vgl. Landesentwicklungsprogramm IV Rheinland-Pfalz 2008– nachfolgend LEP IV) ein landesweit bedeutsamer Arbeitsmarktschwerpunkt. Entsprechend hoch ist die Nachfrage nach gewerblichen Baugrundstücken und damit die Anforderlichkeit nach planerisch angemessenen Lösungen für eine zusammenhängende Gewerbeentwicklung. Daher besteht ein Bedarf an neuen gewerblichen Bauflächen mit einer strategischen Größenordnung von mindestens 20 ha bis 30 ha.

In der jüngeren Siedlungsentwicklung der Stadt Worms spielt die Lage am Rhein eine wichtige Rolle. Der Fluss bietet gute Transportmöglichkeiten zu Wasser; die Anbindung an den Schienenverkehr und das Straßennetz begünstigen die Ansiedlung auch großer Gewerbeeinheiten. So haben sich entlang der Rheinschiene vor allem in Nähe zum Hafen Betriebe des produzierenden Gewerbes niedergelassen. Weiter im Norden, bei Rheindürkheim, haben sich zunehmend große Logistikunternehmen angesiedelt. Weitere Gewerbegebiete finden sich im Südwesten von Worms. Kleinere Gewerbegebiete bestehen bei Pfeddersheim. Die übrigen Stadtteile sind weitestgehend von Wohnnutzungen dominiert.

Worms zählt gemäß LEP IV gleichzeitig zu den landes- und regionalplanerischen „Siedlungsschwerpunkten Gewerbe“. Ursächlich hierfür sind, neben der Größe und Bedeutung der Stadt Worms, insbesondere auch Entwicklungsvorteile im Hinblick auf Verkehrslage, mögliche Entwicklungsflächen und sonstige Infrastrukturvoraussetzungen. Dies berücksichtigt auf regionalplanerischer Ebene bereits ergänzende bzw. konkurrierende Standortfunktionen, wie beispielsweise ökologische Belange.

Zwar gilt der Grundsatz, dass eine Neuausweisung von Bauflächen vorrangig im Sinne der Nachverdichtung erfolgen soll. Jedoch stehen dem bei der Entwicklung von gewerblichen Bauflächen v.a. immissionsschutzrechtliche, siedlungsstrukturelle und landschaftsplanerische Belange entgegen (siehe unten sowie Begründung zum FNP 2030 – NIBELUNGENSTADT WORMS 2015). Die derzeitigen Entwicklungsmöglichkeiten in strategischer (langfristiger) Größenordnung sind daher im Stadtgebiet weitgehend ausgeschöpft. Auch bei der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans 2030 konnten lediglich 13,8 ha neuer Gewerbeflächen ausgewiesen werden.

Gerade größere Gewerbe-Neuansiedlungen sind in diesem begrenzten Rahmen stark eingeschränkt. Zuletzt war 2013 die Entwicklung gewerblicher Bauflächen „Am Hohen Stein“ südlich von Pfeddersheim (aus artenschutzrechtlichen Gründen, aber auch vor dem Hintergrund von Protesten aus der Bevölkerung) eingestellt worden²². Folglich entfiel eine Darstellung solcher Flächenpotenziale im Flächennutzungsplan 2030. Südlich von Pfeddersheim werden stattdessen vor allem Flächen für die Landwirtschaft dargestellt. Daher fehlen der Stadt Worms derzeit gewerbliche Entwicklungspotenziale von strategischer Größe.

Den Anforderungen einer künftigen Gewerbeflächenentwicklung stehen die in Arbeitspaket 1 dargestellten stadtklimatischen Problemstellungen gegenüber, welche eine klimaangepasste Entwicklung der Stadt Worms erforderlich machen. Die Lage der Stadt im Rheingraben führt zu einer

²² <https://www.worms.de/de/mein-worms/bauen-wohnen-planen/stadtplanung/2013-09-11-17-00-00.php> [zuletzt abgerufen am 3. Februar 2020].

bio-klimatischen Vorbelastung, die durch den globalen Klimawandel zusätzlich verschärft wird. Die Stadt weist, vor allem in ihrem Zentrum, heute schon überhitzte Areale auf. In der näheren Zukunft werden sich diese ins Umland ausweiten (vgl. Bewertungskarte ‚Klima‘ bzw. Klimatopkarte). Im LEP IV werden solche Gebiete daher als klimatische Belastungsräume identifiziert. Im Umland sind Freiräume als Ausgleichsräume und Luftaustauschbahnen von besonderer Bedeutung. Der Erhalt dieser klimaökologischen Ausgleichsflächen und Luftaustauschbahnen im Rahmen der Klimaanpassung ist auf kommunaler Ebene durch die Bauleitplanung sicherzustellen (LEP IV, Z. 115).

Aufgabenstellung der vorliegenden Untersuchung ist es, klimatisch geeignete Standorte und Bauflächen für eine zukünftige Gewerbeentwicklung im Wormser Stadtgebiet zu identifizieren. Dies wird im Wesentlichen vorgenommen durch

- a) eine Identifizierung potenzieller Entwicklungsbereiche für Gewerbeflächen anhand übergeordneter planerischer Ziele und Maßgaben (Regionalplan, FNP 2030, Naturschutz) sowie
- b) eine Eignungs-Bewertung dieser Flächen aus klimaökologischer Sicht.

Die Erkenntnisse dieser Untersuchungen sollen der Stadt Worms in künftigen Bauleitplanverfahren als Abwägungsmaterial zur Verfügung stehen sowie zunächst eine Grundlage für Vorgespräche über mögliche Standortalternativen für die städtischen Gremien und die regionalen Planungsträger liefern.

3.2 Material und Methoden

Die relevanten Planungsgrundlagen bestehen vornehmlich aus Kartengrundlagen, Luftbildern, dem Regionalplan des Verbands Region Rhein-Neckar und Rheinhessen-Nahe, dem Flächennutzungsplan der Stadt Worms und Informationen über Natura-2000-, Natur-, Landschafts- und Wasserschutzgebiete sowie weitere potenziell relevante Flächen im Stadtgebiet. Für die klimaökologische Bewertung wurden die Ergebnisse der Bewertungskarte ‚Klima‘ (siehe Arbeitspakete 1 & 2) sowie die Starkregenanalyse der Stadt Worms herangezogen.

Das Verfahren folgt dabei folgendem Ablauf:

**Ausschluss von Flächen nach planerischen Ausschlusskriterien
(bspw. Regionalplanung, FNP Worms 2030, Naturschutzrecht)**



**Klimatische Eingrenzung
Identifikation klimatisch günstiger Flächen**



**Identifikation erschließbarer Suchräume
(Anbindung an die A 61 über außerörtliche Verbindungen)**

Harte und weiche Ausschlusskriterien

Die Analyse der Potenzialflächen erfolgt als GIS-gestützte Restriktionsflächenanalyse²³ in mehreren Schritten:

1. Ausschluss von Flächen anhand harter Tabukriterien

In diesem Schritt werden Flächen ausgeschlossen, in denen keine Gewerbeflächen entwickelt werden können oder dürfen. Diese ‚harten Tabukriterien‘ sind der Abwägung des Planungsträgers i.d.R. nicht zugänglich (beispielsweise FFH-Gebiete oder festgesetzte Überschwemmungsgebiete). Zu den harten Tabukriterien zählen auch Darstellungen des aktuellen Flächennutzungsplans, welche eine Entwicklung gewerblicher Bauflächen verhindern (beispielsweise Wohnbauflächen, Sportanlagen, Dauerkleingärten, bestehende Kompensationsflächen).

2. Ausschluss von Flächen anhand weicher Tabukriterien

Die Kennzeichnung ‚weicher Tabukriterien‘ entspricht dem planerischen Willen der Stadt Worms, Gewerbeflächen in bestimmten Lagen auszuschließen bzw. einen Schutzabstand zu schutzbedürftigen Flächen im Stadtgebiet einzuhalten. In diesen Schritt fallen u.a. die Einhaltung von Schutzabständen zur Wohnbebauung (100 m), FFH-Gebieten (pauschal 500 m) sowie die Anbauverbotszone um Gewässer 1. Ordnung und stehende Gewässer > 1 ha gem. § 61 Abs. 1 BNatSchG²⁴.

3. Analyse:

Nach einer ersten Prüfung zeigte sich, dass nach Anwendung dieser Schritte aus klimatischer Sicht keine geeigneten Flächenpotenziale im Stadtgebiet verblieben, wenn man die bereits verworfene Fläche „Am hohen Stein“ ausschließt. Ursächlich dafür ist vor allem die Ausweisung von Vorrangflächen für die Landwirtschaft und als regionaler Grünzug durch den Regionalplan, welche beinahe den gesamten Freiraum außerhalb der vorhandenen Siedlungsbereiche einnimmt.

Lösungsansatz: Dies illustriert vorrangig die Notwendigkeit eine Einigung mit der Regionalplanung zu suchen, um Potenziale im Wormser Stadtgebiet überhaupt entwickeln zu können. Gemäß § 1 Abs. 3 Raumordnungsgesetz gilt in der Regionalplanung das sogenannte „Gegenstromprinzip“. Daraus folgt, dass sowohl die Bauleitplanung die Ziele der Raumordnung berücksichtigen muss (§ 1 Abs. 4 BauGB), im Umkehrschluss aber auch die Raumordnung (zu welcher die Regionalplanung gehört) die Gegebenheiten und Erfordernisse seiner Teilräume berücksichtigen muss. Im vorliegenden Fall zeigt sich, dass eine zukünftige gewerbliche Entwicklung von strategischer Größe auf klimatisch unbedenklichen Flächen in Worms nur dann möglich ist, wenn die Ausweisung des Regionalplans für einen hinreichend konkretisierten Bereich überwunden werden kann.

Die aufgezeigten Schritte dienen der Standortsuche für mögliche neue Gewerbeflächen. Das Ergebnis des Berichts stellt hierbei den politischen Entscheidungsgremien eine Informationsgrundlage aus stadtklimatischer Perspektive dar. Es wird im Folgenden aufgezeigt, welche Flächen

²³ Die Methode orientiert sich an der Restriktionsflächenanalyse für Windenergiezonen gemäß Windenergie-Erlass 2012 des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes NRW. Die unter Nr. 4.3.3 aufgeführte Trennung nach harten und weichen Tabukriterien wird hier analog für eine Suche nach gewerblichen Bauflächenpotenzialen abgewandelt. Das Bundesverwaltungsgericht stellt in Bezug auf Konzentrationszonen für Windanlagen fest, dass sich die Gemeinde den Unterschied zwischen harten und weichen Tabuzonen bewusst machen und ihn dokumentieren muss, da die beiden Arten der Tabuzonen nicht demselben rechtlichen Regime unterliegen (BVerwG, Urteil vom 13.12.2012 - 4 CN 1.11). Dieser Grundsatz soll auch hier beachtet werden.

²⁴ Da eine Ausnahme genehmigt werden kann, erfolgt die Beurteilung als ‚weiches‘ Kriterium.

anhand der gewählten Kriterien in Betracht kommen, wenn man o.g. regionalplanerische Ausweisungen überwinden möchte. In der Entscheidung darüber stellt die vorliegende Untersuchung nur einen Baustein dieser Abwägung dar. Eine abschließende Betrachtung aller planerischen Restriktionen und möglicher (Umwelt-) Auswirkungen ist in jedem Fall in der verbindlichen Bauleitplanung und / oder den nachgelagerten Genehmigungsverfahren zu leisten.

Tabelle 6: Harte und weiche Ausschlusskriterien zur Suche von Gewerbepotenzialen im Wormser Stadtgebiet.

Harte Kriterien	Weiche Kriterien
Regionalplan	
Siedlungsfläche Wohnen (Bestand und Planung)	
Vorranggebiet für Naturschutz und Landschaftspflege	
Vorranggebiet für den Grundwasserschutz	Vorbehaltsgebiet für den Grundwasserschutz
Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz	Vorbehaltsgebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz
Vorranggebiet für den Rohstoffabbau	
FNP	
Wohnbaufläche (vorhanden / geplant)	100 m Puffer zu Wohnbauflächen ²⁵
Sonderbaufläche (vorhanden / geplant)	
Gemeinbedarfsflächen (vorhanden / geplant)	Wasserschutzgebiet Schutzzone III / IIIb
Überschwemmungsgebiete	Landschaftsschutzgebiete
vorhandene / genehmigte / geplante Abbauflächen	
FFH-Gebiete	500 m Puffer zu FFH-Gebieten
Naturschutzgebiete	
Geschützte Landschaftsbestandteile	
Geschützte Waldflächen	
Kompensationsflächen Bestand	
(flächenhafte) Naturdenkmale	
Geschützte Biotopfläche / Biotopkomplex	
Grünverbindungen / Grünzäsuren	
Gewässer > 1 ha und Gewässer 1. Ordnung	Kleingewässer < 1 ha;
50 m Freihaltung zu Gewässern 1. Ordnung und Gewässern > 1 ha gem. § 61 (1) BNatSchG	
Flächen für Bahnanlagen	
Hauptverkehrsstraßen	
Bundesautobahn	

²⁵ Vgl. geringste Abstandsklasse gem. Abstandserlass NRW: Abstandsklasse VII = 100 m.

Bundesstraßen

Kleingärten

Sportanlagen

Zusätzlich (bspw. logischer Ausschluss, kleinere Lücken, Topographie)

Zwischenräume zwischen Verkehrsanbindungen (Auffahrten, Mittelstreifen)

Flughafen Worms

Flächen im Siedlungszusammenhang < 25 ha

Steiles Gelände mit einer Hangneigung > 10 %²⁶

Anbindung an die Autobahn 61 nicht durch Ortslagen

Hinweise zur Kartendarstellung (Teile I und II)

Aus Gründen der Lesbarkeit können in den Karten nicht alle einzelnen Flächenkategorien gezielt dargestellt werden. Sie wurden daher teilweise zusammengefasst. Die einzelnen Flächen der Karten werden nachfolgend erläutert. Die harten Kriterien sind in **Karte I** wiedergegeben. **Karte II** stellt die weichen Kriterien dar und greift die oben genannten harten Kriterien als Schraffur auf.

Harte Ausschlusskriterien

Regionalplanung

Siedlungsfläche Wohnen

Gemäß den Vorgaben des LEP IV sind Ansiedlungen von gewerblichen Bauflächen mit den Grundsätzen und Zielen der Regionalplanung in diesen Bereichen nicht vereinbar. Darüber hinaus wären Vorhaben in diesen Bereichen aus immissionsschutzrechtlichen Gründen nicht umsetzbar bzw. genehmigungsfähig.

Vorranggebiete für den Rohstoffabbau

Gemäß den Vorgaben des LEP IV sind Ansiedlungen von gewerblichen Bauflächen mit den Grundsätzen und Zielen der Regionalplanung in diesen Bereichen nicht vereinbar.

Vorranggebiete Natur und Landschaft

Gemäß den Vorgaben des LEP IV sind Ansiedlungen von gewerblichen Bauflächen mit den Grundsätzen und Zielen der Regionalplanung in diesen Bereichen nicht vereinbar. Darüber hinaus wären Vorhaben in diesen Bereichen häufig aus immissionsschutz- und/oder naturschutzrechtlichen Gründen nicht umsetzbar bzw. genehmigungsfähig.

²⁶ STADT BERGISCH-GLADBACH (2011, Hrsg.): Gewerbeflächen und Gewerbestandorte in Bergisch-Gladbach: S. 138. Hier werden 5% und 1 ha Größe als geeignete Maßgaben für Gewerbeentwicklungen angenommen. Aufgrund der im vorliegenden Projekt vorgesehenen Abstufung zwischen Restriktionsflächenanalyse und einer späteren weiteren Eingrenzung durch städtebauliche Aspekte, wurden nur die steilen Hänge mit 10 % Hangneigung in den harten Kriterien ausgeschlossen, zzgl. eines 15 m Schutzpuffers (= eine halbe Zellgröße des Digitalen Geländemodells).

Vorranggebiete Hochwasservorsorge

Gemäß den Vorgaben des LEP IV sind Ansiedlungen von gewerblichen Bauflächen mit den Grundsätzen und Zielen der Regionalplanung in diesen Bereichen nicht vereinbar. Darüber hinaus wären Vorhaben in diesen Bereichen häufig aus wasserschutz- und/ oder naturschutzrechtlichen Gründen nicht umsetzbar bzw. genehmigungsfähig.

Flächennutzungsplan (Darstellungen und tlw. nachrichtl. Übernahmen)

Darstellungen zum Gewässerschutz und Hochwasservorsorge

Der Flächennutzungsplan enthält geschützte Gewässerflächen als nachrichtliche Übernahmen. Folgende nachrichtliche Übernahmen des Flächennutzungsplans werden ausgeschlossen:

Gewässer > 1 ha	
inkl. 50 m Freihaltung	gem. § 61 BNatSchG
Gewässer 1. Ordnung (Rhein)	gem. § 3 LWG RLP
inkl. 50 m Freihaltung	gem. § 61 BNatSchG
Gesetzlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete	gem. § 76 WHG

Darstellungen von Bauflächen (geplante und vorhandene)

Folgende Darstellungen des geltenden Flächennutzungsplans werden aufgrund des planerischen Willens der Stadt Worms – ausgedrückt durch den geltenden Flächennutzungsplan Worms 2030 – ausgeschlossen:

Wohnbauflächen
Gewerbliche Bauflächen
Gemeinbedarfsflächen
Sonderbauflächen
Versorgungsflächen

Darstellungen von Flächen für den Rohstoffabbau (geplante und vorhandene)

Der Flächennutzungsplan enthält Darstellungen zu Flächen für den Rohstoffabbau. Diese sind gegenüber den regionalplanerisch festgelegten Flächen weiter eingeschränkt, da ihnen beispielsweise Belange von Natur- und Landschaftsschutz entgegenstehen. B

Darstellungen zu Natur- und Landschaftsschutz

Der Flächennutzungsplan enthält Darstellungen zu Natur- und Landschaftsschutz (tlw. als nachrichtliche Übernahmen). Auf diese Flächen hat die Stadt Worms entweder aus naturschutzrechtlichen Gründen keinen Zugriff oder es ist der im FNP Worms 2030 ausgedrückte Wille der Stadt Worms, diese Flächen dem Natur- und Landschaftsschutz vorzubehalten. Folgende Darstellungen / nachrichtliche Übernahmen des Flächennutzungsplans werden ausgeschlossen:

FFH-Gebiete	gem. §§31ff.
BNatSchG	
Naturschutzgebiete	gem. § 23 BNatSchG
Geschützte Landschaftsbestandteile	gem. § 29 BNatSchG
Geschützte Waldflächen	gem. § 18 LWaldG
RLP	

Naturdenkmale	gem. § 28 BNatSchG
Geschützte Biotopflächen	gem. § 30 BNatSchG
Grünverbindungen / Grünzäsuren	
Kompensationsflächen (nur Bestand)	
Kleingärten / Sportanlagen	



Konzentrationszonen für die Windenergie

Die entsprechenden Darstellungen des geltenden Flächennutzungsplans werden aufgrund des planerischen Willens der Stadt Worms – ausgedrückt durch den geltenden Flächennutzungsplan Worms 2030 – ausgeschlossen.



Darstellungen zu Verkehr und Infrastruktur

Der Flächennutzungsplan enthält Darstellungen / nachrichtliche Übernahmen von Verkehrsflächen mit herausgehobener Bedeutung. Folgende Darstellungen / nachrichtliche Übernahmen des Flächennutzungsplans werden ausgeschlossen:

Bundesautobahn A 61	gem. § 5 FStrG i.V.m § 9 FStrG
Verkehrsflächen	
Bahnanlagen	

Weiche Ausschlusskriterien

Topographie



Kritische Hangneigung

Stark geneigte Hangflächen sind kaum sinnvoll für größere Gewerbeeinheiten nutzbar. Auf Basis des digitalen Geländemodells wurden daher Hangneigungen > 10 % mit einem Schutzpuffer von ca. 15 m (eine halbe Rasterzellengröße) versehen und vorsorglich ausgeschlossen.

Dies stellt lediglich eine erste, grobe Vorselektion statt. Weitere Prüfungen der Geländetopographie sollten innerhalb der ermittelten Suchräume erfolgen.

Regionalplanung



Vorbehaltsgebiete für den Hochwasserschutz

Die großflächigen Versiegelungen, die solche Gewerbeflächen mit sich bringen, würden den Oberflächenabfluss deutlich erhöhen und Hochwassergefahren verschärfen. Die regionalplanerische Festlegung als Vorbehaltsgebiet für den Hochwasserschutz ist mit einer Ansiedlung großer Gewerbeflächen nicht sinnvoll vereinbar.



Vorbehaltsgebiete für den Grundwasserschutz

Gewerbeansiedlungen von strategischer Größe bergen, durch Emissionen und höhere Unfallrisiken, Risiken für den Grundwasserschutz. Zudem verringern großflächige Versiegelungen die Grundwasserneubildung. Die regionalplanerische Festlegung als Vorbehaltsgebiet für den Grundwasserschutz ist mit einer Ansiedlung großer Gewerbeflächen nicht sinnvoll vereinbar.

Flächennutzungsplan (Darstellungen und tlw. nachrichtliche Übernahmen)



100 m Puffer um Wohnbebauung

Um die in den harten Ausschlusskriterien berücksichtigten Wohnbauflächen wurde, mit Blick auf immissionsschutzrechtliche Belange, ein zusätzlicher Schutzpuffer von 100 m angesetzt. Dieser Wert ergibt sich in Anlehnung an die niedrigste Abstandsklasse VII gemäß Abstandserlass des Landes Rheinland-Pfalz²⁷. Dieser regelt die Abstände zwischen Industrie- und Gewerbegebieten und Wohngebieten im Rahmen der Bauleitplanung und basiert teilweise auf einschlägigen Verwaltungsvorschriften des Bundes (TA Lärm, TA Luft). Der Erlass gibt für das vorliegende Verfahren also eine sachgerechte Orientierung über mindestens zu wahrende Abstände zur Wohnbebauung.



500 m Puffer um FFH / Natura 2000 Gebiete

Gewerbliche Nutzungen können schädliche Stoffeinträge (beispielsweise Stickstoffverbindungen) oder sonstige Emissionen (Licht, Lärm) verursachen, die mit den Schutzziele von europäischen Schutzgebieten nicht vereinbar sind. Derartige Zusammenhänge sind zwar im späteren Verfahren im Zweifel dezidiert zu untersuchen, dennoch sollten auch bereits in dieser erkundenden Phase gewisse Mindestabstände beachtet werden. In Abstimmung mit der Stadt Worms wurde hierbei ein Schutzpuffer von 500 m angesetzt.



Landschaftsschutzgebiete

Es entspricht dem planerischen Willen der Stadt Worms – ausgedrückt durch den geltenden Flächennutzungsplan Worms 2030 – dass keine Flächen aus Landschaftsschutzgebieten zugunsten von Gewerbegebieten entlassen werden sollen.



Darstellungen zu Grundwasserschutz, Hochwasservorsorge und Gewässerschutz

Der Schutz von Gewässern und Grundwasser ist mit der Neuansiedlung von Gewerbeflächen nur schwer vereinbar. Hochwassergefahren werden durch die Versiegelungen einerseits verschärft, andererseits wirken sie auch auf die geplanten Nutzungen. Die folgenden Darstellungen des geltenden Flächennutzungsplans werden aufgrund des planerischen Willens der Stadt Worms – ausgedrückt durch den geltenden Flächennutzungsplan Worms 2030 – ausgeschlossen:

Kleingewässer < 1 ha

Flächen in der Wasserschutzzone IIIb

3.3 Klimatische Eingrenzung

Unter Annahme der Überwindbarkeit der Kriterien „Vorranggebiet für die Landwirtschaft“ und „regionaler Grünzug“ und nach der Anwendung der harten (Karte I) und weichen (Karte II) Ausschlusskriterien ergeben sich „weiße Flächen“, die hinsichtlich der o.g. Kriterien zunächst keinen weiteren Einschränkungen unterliegen. Diese werden einer ersten klimaökologischen Bewertung unterzogen. Dies erfolgt zunächst in einem groben Prüfschritt, um stadtklimatisch ungünstige Suchräume pauschal von einer weiteren Betrachtung auszuschließen.

²⁷ Ministerium für Umwelt Rheinland-Pfalz (1992): Abstandserlass vom 26.02.1992

Die zu prüfenden „weißen Flächen“ werden daher mit einem Gitternetz von 25 x 25 m Auflösung überlagert²⁸ (Karte III). Für jede Zelle des Rasters werden dann die in unten aufgeführten Prüfkriterien analysiert. Daraus ergeben sich Potenziale zur weiteren Untersuchung spezifischer Fragestellungen, zum optimierten Flächenzuschnitt oder angepassten Bauweisen in den betroffenen Arealen.

Die Bewertung jeder Rasterzelle der potenziellen Gewerbeflächen erfolgt in drei Stufen:

Sehr ungünstige klimatische Voraussetzungen: Diese Flächen stellen stadtklimatisch wertvolle Bereiche, vor allem für die Belüftung („Luftleitbahnen Stufe I“ oder „Kaltluftproduzierende Flächen Stufe I“) der Innenstadt oder ihres direkten Umfelds dar („Park- oder Waldklimatope“). Aufgrund ihrer hohen Bedeutung ist jeder Wegfall besonders kritisch zu sehen. Sehr ungünstig sind auch Überflutungstiefen ab etwa 50 cm bei Starkregenereignissen zu sehen – hier besteht Gefahr für die Gesundheit der Mitarbeiter (beispielsweise Verletzung durch Treibgut oder unsichtbare Unebenheiten). Zudem drohen Wassereintritt auch bei erhöhten Eingängen sowie Schäden an öffentlichen Infrastruktureinrichtungen (Strom, Telekommunikation) (MULNV NRW 2018).

Eher ungünstige klimatische Voraussetzungen: Diese Flächen stellen stadtklimatisch mäßig wertvolle Bereiche mit eher indirekter Bedeutung für die Innenstadt oder Bedeutung für die äußeren Randbezirke und Stadtteile dar („Stufe II“). Ebenfalls in diese Kategorie fallen bereits thermisch belastete Bereiche.

Günstige klimatische Voraussetzungen: Hier bestehen aus stadtklimatischer Sicht keine grundlegenden Bedenken gegen eine gewerbliche Entwicklung. Dies bedeutet jedoch nicht, dass im Detail nicht weitere Untersuchungen erforderlich sein können. Hierin sind auch Überflutungen von mehr als 10 cm aber unter 50 cm einzuordnen – hier besteht theoretisch eine Gefahr für ebenerdige Fenster oder Lichtschächte, tieferliegende Gebäudeteile sowie beispielsweise Stromschlaggefahr durch überflutete Verteiler im Keller (MULNV NRW 2018). In Worms werden erfahrungsgemäß gewerbliche Baugrundstücke aufgefüllt, um ebene Oberflächenverhältnisse zu schaffen und der Hochwassergefährdung in Rheinnähe vorzubeugen. Insofern stellt dies kein erhebliches Risiko dar.

Hinweise zur Kartendarstellung (Teile III und IV)

In **Karte III** wird das Stadtgebiet auf Basis der oben beschriebenen Parameter bewertet. Die Bewertung wird mit den harten und weichen Ausschlusskriterien aus den Karten I und II als Schraffur überlagert.

Klimatische Eingrenzung

Sehr ungünstig

Lage in Luftleitbahnen Stufe I, Kaltluftproduktion Stufe I, Parkklimatope und Waldklimatope.

Betroffenheit bei Starkregen mit Überflutungen von min. 50 cm.

²⁸ Die Zellgröße stellt einen Kompromiss aus den vergleichsweise scharfen Abgrenzungen einzelner Kriterien, der Auflösung der Bewertungskarte ‚Klima‘ sowie der Rechenleistung des Geographischen Informationssystems dar.

**Eher ungünstig**

Lage in Luftleitbahnen Stufe II, Kaltluftproduktion Stufe II, Hitzearealen (Bestand und Zukunftsszenario).

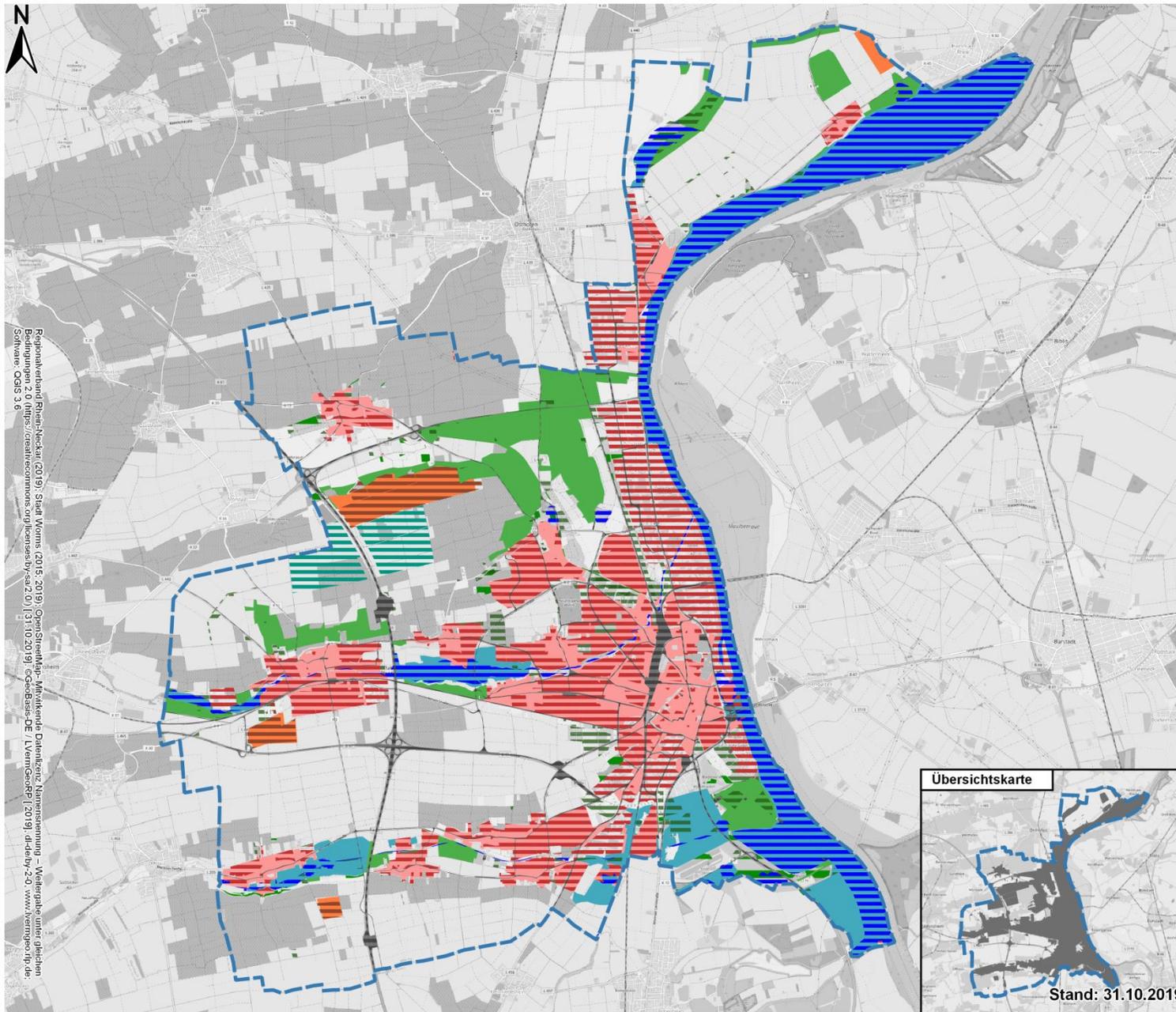
**Günstig**

Flächen ohne klimatische Bedeutung.

Keine erhebliche Betroffenheit bei Starkregenereignissen

In **Karte IV** wurden schließlich weitere Eingrenzungen vorgenommen: Etwa wurden solche Flächen von einer weiteren Betrachtung ausgeschlossen, deren Erschließung nicht über eine außerörtliche Anbindung an die A 61 sichergestellt werden könnte (gewerblicher Verkehr würde die Ortslagen belasten). Verbliebene Flächen unterhalb einer Mindestgröße von 25 ha werden ebenfalls nicht weiter betrachtet.

3.4 Karten



Gewerbl. Bauflächen Teil I - Harter Ausschluss

Ausschlusskriterien

Regionalplanung

- Siedlungsfläche Wohnen
- Vorranggebiete Rohstoffabbau
- Vorranggebiete Natur und Landschaft
- Vorranggebiete Hochwasservorsorge

Flächennutzungsplan

- Darstellungen zu Gewässerschutz und Hochwasservorsorge: Gewässer > 1ha, Gewässer 1. Ordnung, 50m Freihaltung (§61 BNatSchG), Überschwemmungsgebiete (gesetzl.)
- Darstellungen von Bauflächen: Wohnbauflächen, Gewerbliche Bauflächen, Gemeinbedarfsflächen, Sonderbauflächen, Versorgungsflächen
- Darstellungen von Flächen für Rohstoffabbau
- Darstellungen zu Natur- und Landschaftsschutz: FFH-Gebiete, Naturschutzgebiete, Gesch. Landschaftsbestandteile, Geschützte Waldflächen, Naturdenkmale, Geschützte Biotopflächen, Grünverbindung/Grünzäsuren, Kompensationsflächen (nur Bestand) Kleingärten / Sportanlagen
- Konzentrationszone Windenergie
- Darstellungen zu Verkehr und Infrastruktur: Bundesfernstraßen, Bahnanlagen, Hauptverkehrsstraßen

Sonstige Zeichen

- Stadtgrenze Worms

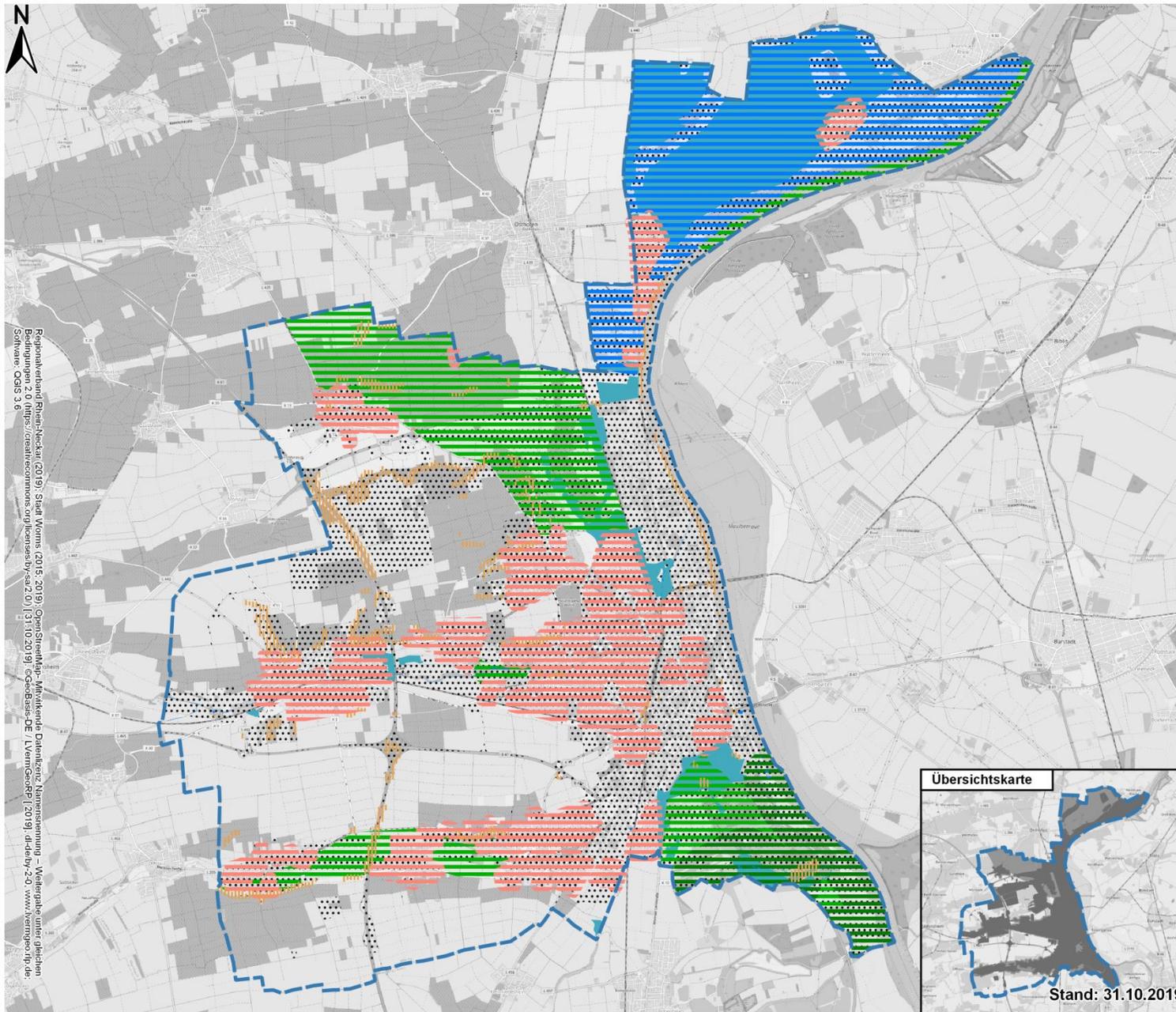
Zusätzliche Informationen:

Die genauen Kriterien des harten Ausschlusses sind im Begleittext aufgeführt. Sowohl Bestand als auch Planzustände wurden berücksichtigt. Siedlungslücken unter 20ha wurden logisch ausgeschlossen (siehe graue Übersichtskarte).

0 1000 2000 m



Regionalverband Rhein-Neckar (2019), Stadt Worms (2019), OpenStreetMap, Mikroland, Datenlizenz, Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/) | 131102019 | GeoBasar-DE / LVermGeoRPf | 2019 | 41461v-2-0- www.vermgeo.rlp.de; Schwere, OAS 3.6



Gewerbl. Bauflächen Teil II - Weicher Ausschluss

Ausschlusskriterien

Harter Ausschluss

Topographie

Kritische Hangneigung
10% Hangneigung zzgl. 15m Puffer

Regionalplanung

Vorbehaltsgebiete
für den Hochwasserschutz

Vorbehaltsgebiete
für den Grundwasserschutz

Flächennutzungsplan

100m Puffer um Wohnbebauung

500m Puffer um FFH Gebiete

Landschaftsschutzgebiete

Darstellungen zu
Grundwasserschutz,
Hochwasservorsorge
und Gewässerschutz:
Kleingewässer,
Wasserschutzzone IIIb

in Übersichtskarte

Weicher Ausschluss

Harter Ausschluss

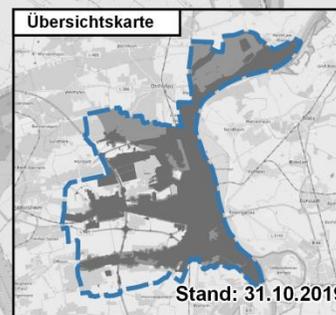
Sonstige Zeichen

Stadtgrenze Worms

Zusätzliche Informationen:

Die genauen Kriterien des harten Ausschlusses sind im Begleittext aufgeführt. Sowohl Bestand als auch Planzustände wurden berücksichtigt. Die Hangneigung wurde aus dem digitalen Geländemodell abgeleitet. Aufgrund der Bodenauflösung des DGM von 30m wurden um die kritischen Flächen Abstände von einer halben Rasterzelle (15m) gelegt.

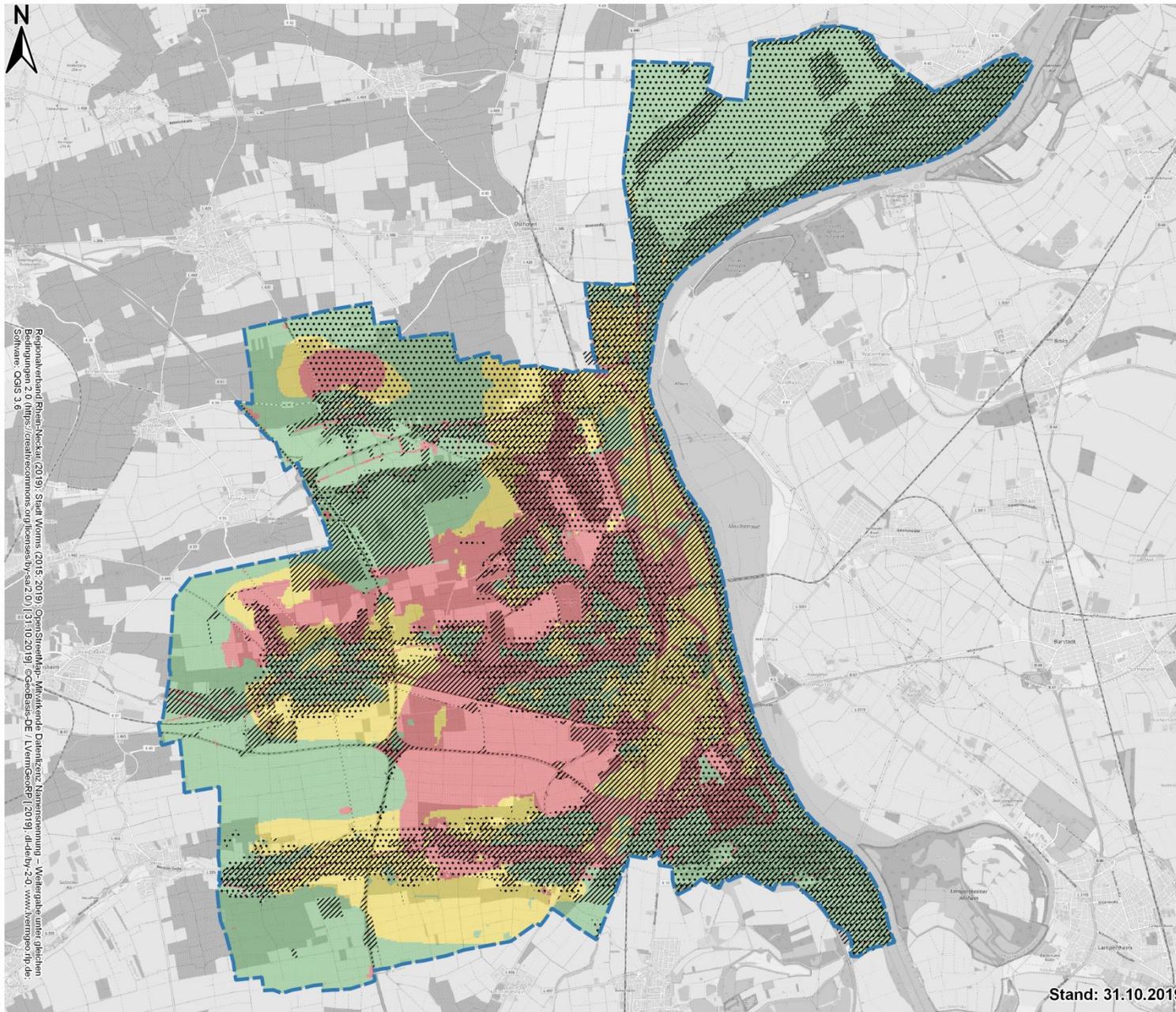
Übersichtskarte



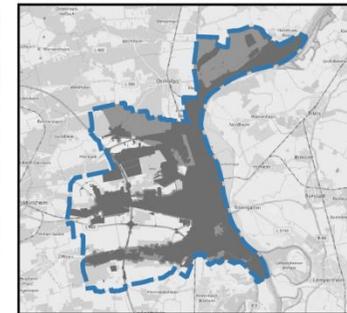
Stand: 31.10.2019

0 1000 2000 m





Gewerbl. Bauflächen
Teil III - klim. Bewertung



Kurzinformation:
Dies ist eine ungefilterte Darstellung der gesamtstädtischen Lage. Eine Eingrenzung auf adäquate Flächenzuschnitte ist noch nicht erfolgt.

Stadtgrenze Worms

Klimatische Eignung der Bauflächenpotenziale

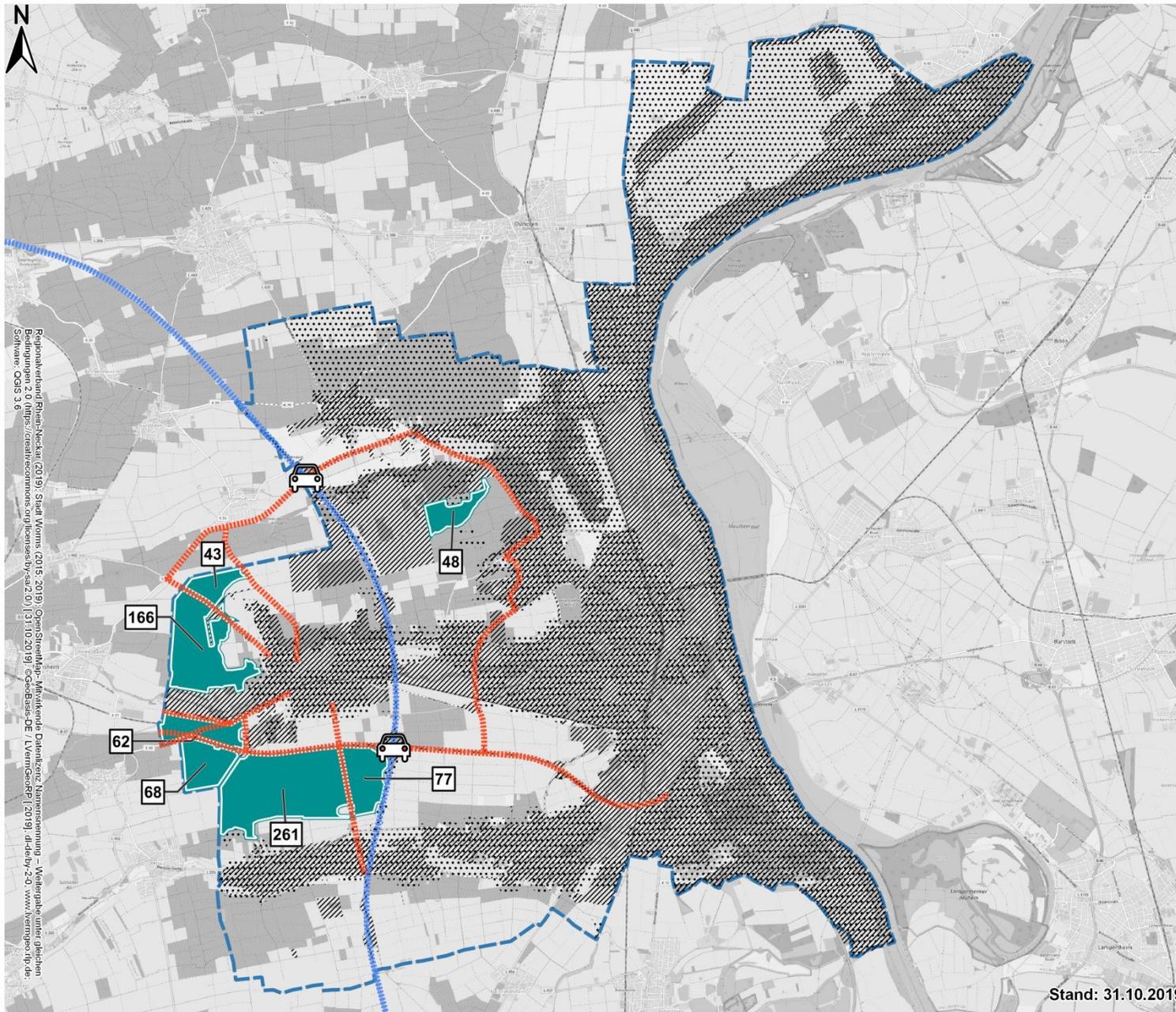
- Bewertungsraster**
25 x 25m Rasterzellen
- Sehr ungünstig
Luftleitbahnen Stufe I
Kaltluftflächen Stufe I
Park- und Waldklimatop
Überflutungstiefe > 50cm
 - Eher ungünstig
Luftleitbahnen Stufe II
Kaltluftflächen Stufe II
Hitzebelastete Areale
 - Günstig
keine signif. Belastungen

- Sonstige Zeichen**
- Weicher Ausschluss
 - Harter Ausschluss
 - Stadtgrenze Worms

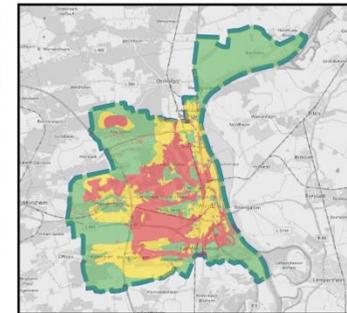
Stand: 31.10.2019



Reportverfasser: Rhein-Neckar (2019), Stadt Worms (2015, 2019), OpenStreetMap, Mikroklima Datenlizenz Nennenscheinung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/) | 31.10.2019 | GeoBasis-DE / LVermGeoRP | 2019 | dl-de/iv-2-0 www.vermgeo.rlp.de Software: QGIS 3.8



Gewerbl. Bauflächen
Teil IV - Flächenauswahl



Kurzinformation:
Flächengrößen in Hektar sind neben den Flächen verzeichnet. Zur Übersicht wurden die Distanzen zu den Erschließungsstraßen nicht dargestellt

Auswahl potenzieller Flächen

- Potenzielle Gewerbeflächen > 25ha
- Weicher Ausschluss
- Harter Ausschluss

Verkehrsanbindung

- Außerörtliche Anbindungswege**
- Bundesautobahn A 61
- Weitere außerörtliche Anbindung

Autobahnanschlüsse

- Anschlussstellen A 61

Klimatische Eignung der Bauflächenpotenziale (kleine Karte)

- Sehr ungünstig
- Eher ungünstig
- Günstig

Sonstige Zeichen

- Stadtgrenze Worms



Stand: 31.10.2019

3.5 Ergebnis

Flächenpotenziale für eine gewerbliche Entwicklung in strategischer Größenordnung im Gemarkungsgebiet der Stadt Worms können lediglich gefunden werden, wenn die regionalplanerischen Kriterien „Vorranggebiet für die Landwirtschaft“ und „Regionaler Grünzug“ überwunden werden.

Die Restriktionsanalyse anhand der aufgeführten Kriterien ergibt unter dieser Annahme insgesamt sieben Suchräume mit einer Eignung als gewerbliche Baufläche von strategischer Größe (> 25 ha; siehe Karte IV „Flächenauswahl“). Insgesamt ergeben sich Potenziale von ca. 725 ha, die anhand weiterer Kriterien im Nachgang zu konkretisieren wären. Es handelt sich, wie der Begriff „Suchraum“ ausdrückt, um eine erste räumliche Sondierung prinzipiell geeigneter Flächen aus stadtklimatischer Perspektive und unter den oben beschriebenen planerischen Ausschlusskriterien.

Es ist zu beachten, dass zur Schaffung von Baurecht innerhalb eines dieser Suchräume zuvor mehrere Planungs- und Abwägungsschritte erfolgen müssen. Insbesondere müssen die Regionalpläne und der Flächennutzungsplan geändert werden. Hierfür sind zunächst vor Einleitung formaler Schritte für diese Änderungsverfahren Abstimmungen mit den regionalen Planungsträgern der Planungsgemeinschaft Rheinhessen-Nahe und der Metropolregion Rhein-Neckar notwendig. Zur Schaffung des konkreten Baurechts sind letztlich Bebauungsplanverfahren durchzuführen, in denen ebenfalls unvermindert die vorgesehenen Beteiligungsschritte durchgeführt werden. Diese Verfahren beinhalten auch das weitere gutachterliche Prüfen spezifischer Zusammenhänge auf der jeweiligen Planungsebene (beispielsweise FFH-Verträglichkeit, Immissionsschutz und weitere).

Die in dieser Untersuchung identifizierten Flächenpotenziale liegen vorrangig im westlichen Bereich des Stadtgebiets. Sie schließen teilweise auch das bereits in früheren Jahren verworfene Gebiet „Am hohen Stein“ ein. Eine weitere Fläche von 48 ha Größe läge bei Herrnsheim. Aufgrund der getroffenen Ausschlusskriterien wäre ein Anschluss an bestehende Gewerbeflächen bei den Flächen südlich der B 47 bei Pfeddersheim sowie bei Herrnsheim nicht möglich. Diese Flächen lägen abseits der bisherigen Siedlungsbereiche. Westlich von Pfeddersheim wäre jedoch ein gewisser Anschluss an bestehende Gewerbeflächen auf Nachbargemarkungen gegeben.

Die aufgeführten Suchräume wurden dem Bauausschuss der Stadt Worms in der Sitzung am 19. November 2019 vorgestellt. Die Beschlussvorlage bezog sich hierbei auf die Frage, ob die Stadtverwaltung (auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse) damit beauftragt wird, Kontakt mit den Trägern der Regionalplanung aufzunehmen, um zu klären, ob die Kriterien „Vorranggebiet für die Landwirtschaft“ und „Regionaler Grünzug“ überwunden werden können. Ansonsten verblieben im Stadtgebiet keine Potenzialflächen für Gewerbliche Bauflächen von strategischer Größenordnung.

Nach Beratung in den Fraktionen wurde in der Sitzung des Bauausschusses am 14.05.2020 entschieden, dass mit den Trägern der Regionalplanung abgeklärt werden soll, ob die genannten regionalplanerischen Ziele zur Ausweisung einer gewerblichen Baufläche im Gebiet S 79 (nicht Bestandteil der festgestellten Eignungsgebiete der vorliegenden Untersuchung) überwunden werden können.

Literaturverzeichnis

- AHLHELM, I., FRERICHS, S., HINZEN A., NOKY, B., SIMON, A., RIEGEL, C., TRUM, A., ALTENBURG, A., JANSSEN G. & C. RUBEL (2016):** Klimaanpassung in der räumlichen Planung. Praxishilfe. Umweltbundesamt (Hrsg.). Dessau.
- BAUMÜLLER, J. & Y. AHMADI (2016):** Beitrag von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen und freiraumplanerischen Gestaltungselementen zur Verbesserung des Stadtklimas. Samuwa Publikation.
- BECKER, C., BÜTER, B., HÜBNER, S., LEBMANN, D., SIEKER, H., STEYER, R. & R. VON TILS (2019):** Untersuchung der Potentiale für die Nutzung von Regenwasser zur Verdunstungskühlung in Städten. In: UBA Texte 111.
- BENDEN, J., BROESI, R., ILLGEN, M., LEINWEBER, U., LENNARTZ, G., SCHEID, C. & T.G. SCHMITT (2017):** Multifunktionale Retentionsflächen. Teil 3: Arbeitshilfe und PPlanung. Muriel Publikation.
- BGS IT&E GMBH & ENTSORGUNGS- UND BAUBETRIEB DER STADT WORMS (O.J.):** Starkregenkarten für das Stadtgebiet Worms. Nibelungenstadt Worms (Hrsg.). Abrufbar unter: <https://www.worms.de/de/mein-worms/umwelt/klimaschutz/Klimaanpassung/starkregen/> [zuletzt abgerufen am 16. Mai 2019].
- BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG (2018, HRSG.):** Leitfaden Starkregen, Objektschutz und bauliche Vorsorge. Bonn.
- DIKAU, R. & J. WEICHELGARTNER (2005):** Der unruhige Planet. Der Mensch und die Naturgewalten. Darmstadt.
- HYDROTEC INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR WASSER UND UMWELT MBH, FACHHOCHSCHULE AACHEN (FACHBEREICH ARCHITEKTUR) & DEUTSCHER WETTERDIENST (2008):** Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten. Aachen.
- K.PLAN - KLIMA.UMWELT & PLANUNG GMBH (2019):** Bewertungskarte Klima. In Zusammenarbeit mit der Stadt Worms.
- KRUSE, E. & Z. RODRÍGUEZ CASTILLEJOS (2017):** Überflutungs- und Hitzevorsorge in Hamburger Stadtquartieren. Hamburg.
- MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR SPORT RHEINLAND-PFALZ (2008):** Landesentwicklungsprogramm (LEP IV).
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW (2018, HRSG.):** Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement. Hochwasserrisikomanagementplanung in NRW. Düsseldorf.
- NIBELUNGENSTADT WORMS (2015):** Flächennutzungsplan 2030 mit Rechtskraft vom 21. Oktober 2016.
- NIBELUNGENSTADT WORMS & KLIMA-BÜNDNIS E.V. (2015):** Klimaanpassungsstrategie Worms. Klimaprognosen für Worms. Vortrag von Dr. W. Hofstetter vom 17. November 2015.
- NIBELUNGENSTADT WORMS & KLIMA-BÜNDNIS E.V. (2016):** KLAK – Konzept zur Anpassung an den Klimawandel. Worms.

SCHEID, C. (2018): Risikountersuchung/ -bewertung und Handlungsstrategien zur Starkregenvorsorge. Vortrag vom 13. März 2018 im Rahmen der Kanalnachbarschaft der Führungskräfte | DWA-LV HRPS. Bad Homburg v.d. Höhe.

SIEVERS, U. (2005): Das Kaltluftabflussmodell KLAM_21 : theoretische Grundlagen, Anwendung und Handhabung des PC-Modells. In: Berichte des Deutschen Wetterdienstes Band 227. Offenbach am Main.

ZEPP, H (2004³): Geomorphologie. In: HEINEBERG, H. (Hrsg.): Grundriss Allgemeine Geographie. Stuttgart.

Anlagen

Anlage 1	Übersicht über die Prüfflächen	ii
Anlage 2	Bewertungsübersicht	iv
Anlage 3	Karte: Konfliktpotenziale – Thermische Belastung	v
Anlage 4	Karte: Konfliktpotenziale – Starkregenvorsorge	vi
Anlage 5	Ziel- und Maßnahmenkatalog	vii
Anlage 6	Leseliste zur Klimaanpassung	ix
Anlage 7	Karte: Planungshinweise	x
Anlage 8	Steckbriefe geprüfter Bauflächen <i>inkl. Vorlage und Hinweisen zur Bearbeitung</i>	xi

Anlage 1: Bezeichnung und Übersicht über die Prüfflächen

Übersicht Stadtteile

Abenheim	AB
Heppenheim (an der Wiese)	HEP
Herrnsheim	HE
Hochheim	HO
Horchheim	HOR
Ibersheim	IB
Leiselheim	LE
Neuhausen	NEU
Pfeddersheim	PFE
Pfiffligheim	PFI
Rheindürkheim	RD
Worms	WO (-N: Nord, -W: West; -S: Süd)
Weinsheim	WEI
Wiesoppenheim (an der Wiese)	WIE

Art der Reserve

Bestandsreserve	Neuausweisung
Planreserve	neue Planungsaufgabe

FNP Darstellungen

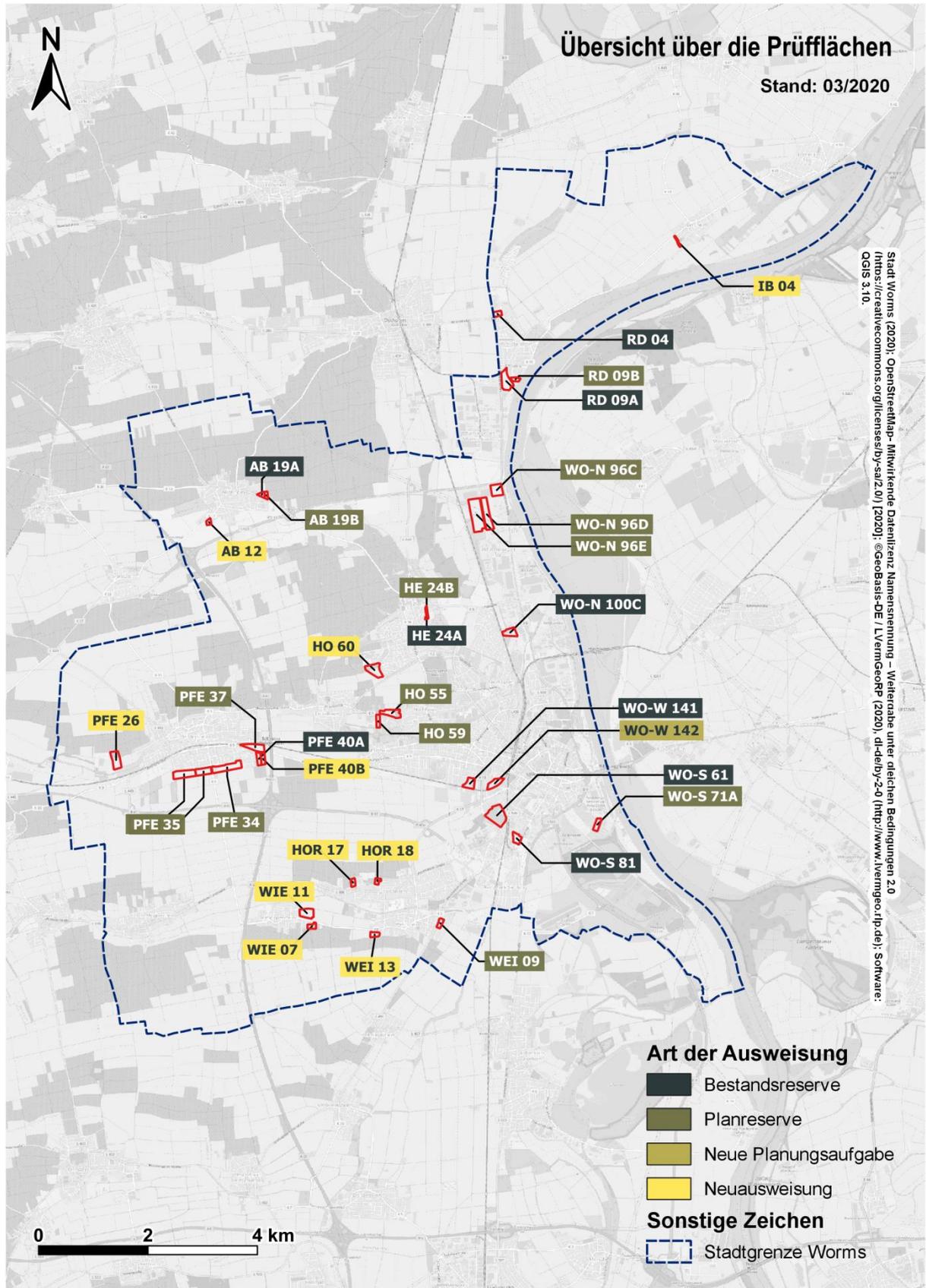
Wohnbaufläche
 Gemischte Baufläche
 Gewerbliche Baufläche
 Fläche für Gemeinbedarf
 Sonderbaufläche

Art der Nutzung

lockere Bebauung bis 3 Geschosse	verdichtete Gewerbegebiete
mäßig durchgrünte Wohngebiete	hochverdichtete Industriegebiete
Bebauung bis 5 Geschosse	Verkehrsflächen
Bebauung über 5 Geschosse	Grünanlagen Inner- und Außerorts
Einzelgehöfte	Acker- und Grünland
verdichtete Mischbauflächen	Rebland
hochverdichtete Mischbauflächen	Wald
Sonderbauflächen	Biotopflächen
Kleingewerbegebiete	Gewässer

Klimatop

Innenstadtklimatop	Rebklimatop
Stadtklimatop	Freilandklimatop
Siedlungsklimatop	Waldklimatop
Dorfklimatop	Gewässerklimatop
Parkklimatop	



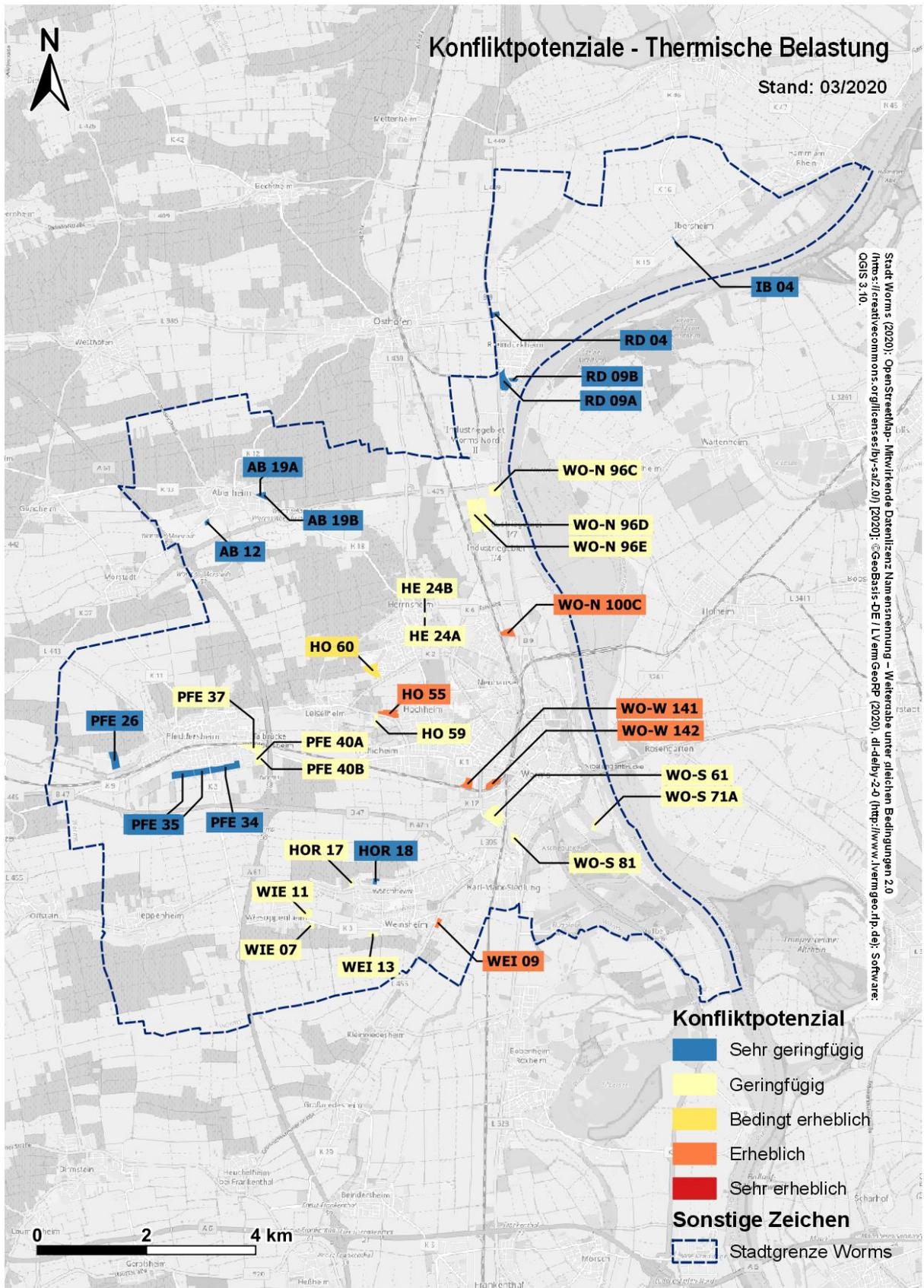
Anlage 2: Bewertungsübersicht der geprüften Flächen.

Code	Thermische Belastung		Starkregen	
	Bestand	Folgen	Bestand	Folgen
AB 12	Sehr gering	Sehr geringfügig	Hoch	Sehr geringfügig
AB 19A / AB 19B	Sehr gering	Sehr geringfügig	Hoch	Sehr geringfügig
HE 24A / HE 24B	Sehr gering	Sehr geringfügig	Hoch	Sehr geringfügig
HO 55	Mittel	Bedingt erheblich	Erheblich	Erheblich
HO 59	Sehr gering	Sehr geringfügig	Erheblich	Sehr geringfügig
HO 60	Bedingt erheblich	Mittel	Mittel	Sehr geringfügig
HOR 17	Sehr gering	Sehr geringfügig	Mittel	Sehr geringfügig
HOR 18	Sehr gering	Sehr geringfügig	Mittel	Sehr geringfügig
IB 04	Sehr gering	Sehr geringfügig	Sehr gering	Sehr geringfügig
PFE 26	Sehr gering	Sehr geringfügig	Mittel	Sehr geringfügig
PFE 34	Sehr gering	Sehr geringfügig	Erheblich	Erheblich
PFE 35	Sehr gering	Sehr geringfügig	Erheblich	Erheblich
PFE 37	Sehr gering	Sehr geringfügig	Mittel	Sehr geringfügig
PFE 40A / PFE 40B	Sehr gering	Sehr geringfügig	Mittel	Sehr geringfügig
RD 04	Sehr gering	Sehr geringfügig	Sehr gering	Sehr geringfügig
RD 09A / R-RD 09B	Sehr gering	Sehr geringfügig	Sehr gering	Sehr geringfügig
WO-W 142	Sehr gering	Bedingt erheblich	Sehr gering	Sehr geringfügig
WEI 09	Mittel	Bedingt erheblich	Mittel	Sehr geringfügig
WEI 13	Mittel	Sehr geringfügig	Erheblich	Erheblich
WIE 07	Mittel	Sehr geringfügig	Erheblich	Mittel
WIE 11	Sehr gering	Sehr geringfügig	Sehr gering	Sehr geringfügig
WO-W 141	Sehr gering	Bedingt erheblich	Sehr gering	Sehr geringfügig
WO-N 96C	Mittel	Sehr geringfügig	Sehr gering	Sehr geringfügig
WO-N 96D /WO-N 96E	Sehr gering	Sehr geringfügig	Mittel	Sehr geringfügig
WO N 100C	Erheblich	Bedingt erheblich	Sehr gering	Sehr geringfügig
WO-S 61	Mittel	Sehr geringfügig	Erheblich	Erheblich
WO-S 71A	Sehr gering	Sehr geringfügig	Sehr gering	Sehr geringfügig
WO S-81	Sehr gering	Sehr geringfügig	Sehr gering	Sehr geringfügig

Hinweis: In dieser Aufstellung sind die Flächen aus Gründen der Anwenderfreundlichkeit alphabetisch sortiert. Die eigentlichen Steckbriefe sind folgendermaßen angeordnet: Geplante Nutzung > Nord-Süd > Nummer der Fläche.



Anlage 3: Konfliktpotenziale hinsichtlich der thermischen Belastung (Überhitzung) für die 28 Prüfflächen.



Anlage 5: Ziel- und Maßnahmenkatalog

Maßnahmen	Ziele „Starkregen“							Ziele „Thermische Belastung“					
	Abfluss vermeiden	Abfluss versickern	Abfluss zurückhalten	Abfluss	Abfluss lenken	Flächen	Gebäude / Eigentum	Verdunstungskühlung	Gebäude / Flächen	Wärmeabstrahlung	Gebäude anpassen [10]	Wärme abführen	Luftaustausch
Ziel-Code→	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6	S.7	H.1	H.2	H.3	H.4	H.5	H.6
Versiegelung begrenzen [1]	X	(X)		X				X		(X)			(X)
Oberirdische Versickerungsmaßnahmen [2]		X	(X)	(X)				X	(X)				
Unterirdische Versickerungsmaßnahmen [3]		X	X	(X)									
Oberirdische Rückhaltung in offenen Wasserflächen, Gräben, Rückhaltebecken, auf Dächern (Verdunstungsdächer) etc.			X	(X)				X		(X)			(X)
Unterirdische Rückhaltung, bspw. in Zisternen oder Rigolen			X	(X)									
Notwasserwege					X	X	X						
Temporärer Rückhalt auf Verkehrsflächen (Plätze, Straßen, Parkplätze)			X	(X)	X	X	X						
Temporärer Rückhalt auf Grünflächen		X	X	X	X	X	X	X					
Schutzmaßnahmen am Gebäude [4]*					(X)		X						
Dachbegrünung	X		X	(X)				X	X	X	(X)		(X)
Fassadenbegrünung								X	X	X	(X)		(X)
(Baum-) Pflanzungen [5]		X	X	X				X	X	X			(X)
Verschattungselemente am Gebäude und im Straßenraum [6]*									X		X		
Klimasensible Oberflächenmaterialien und deren Farben [7]										X	X		(X)
Optimierung der Bebauungsstruktur und Gebäudeausrichtung									X	X		(X)	X
Luftleitbahnen freihalten												X	X
Grünflächen planen und anlegen [8]	X	X				X	X	X	X			X	
Angepasste Flächennutzung [9]							X						(X)

Fußnoten:

- [1] Art der baulichen Nutzung nach § 1 Abs. 2 BauNVO, Begrenzung der GRZ, Freihalten von Bebauung, Überbaubare Grundstücksfläche, Abstandsflächen
- [2] Flächenversickerung, Muldenversickerung, Mulden-Rigolen-Versickerung (Kombination von ober- und unterirdischer Versickerung), Versickerung über Baumscheiben / Pflanzgruben von Bäumen, wasserdurchlässige Beläge, Versickerungsbecken und -teiche

- [3] Mulden-Rigolen-Versickerung (Kombination von ober- und unterirdischer Versickerung), Rohr-Rigolen, Versickerungsschächte
- [4] wasserdichte Fenster und Türen, Barriersysteme, Aufkantung, Kellersanierung, -abdichtung, Drainage, Rückstauklappe etc.
- [5] Zukünftig sollten klimarobuste Baumarten und -sorten ausgewählt werden
- [6] Metall-/Holzlamellen, Außenrollos / -jalousien, Schiebeläden, Vordächer, Photovoltaikmodule zur Verschattung
- [7] Damit ist eine optimale Auswahl der Oberflächenmaterialien und deren Farben für eine klimasensible Planung gemeint (Albedo, Emissionsgrad, Wärmekapazität, Wärmeleitfähigkeit, Dichte und Dicke).
- [8] Betrifft hier neben der Anlage öffentlicher Grünflächen auch die Gestaltung von Vorgärten per Satzung
- [9] Bspw. keine Ansiedlung empfindlicher Nutzungen in gefährdeten Bereichen, keine Ansiedlung von emittierenden Gewerbe in Luftleitbahnen, Ansiedlung resistenter oder verträglicher Nutzungen
- [10] Technisch-baulich: Maßnahmen die direkt am Baukörper ansetzen
- * Werden an dieser Stelle nur als Hinweis aufgeführt und nicht weiter berücksichtigt.

Legende:

- X Maßnahmen tragen dazu bei
- (X) Maßnahmen können – je nach konkreter Ausgestaltung – dazu beitragen

Quelle: verändert und ergänzt nach KRUSE & RODRÍGUEZ-CASTILLEJOS (2017)

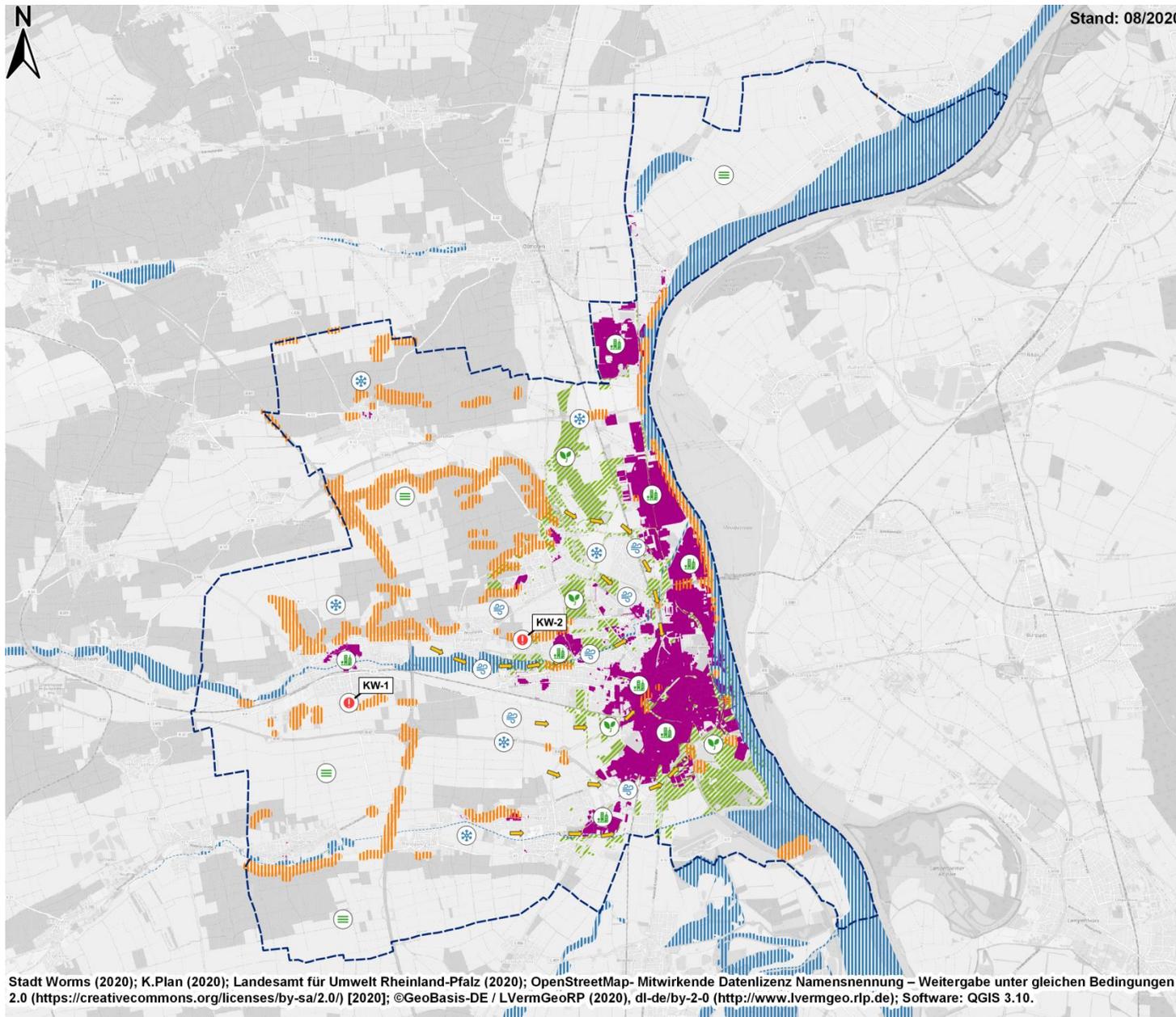
Anlage 6: Leseliste zur Klimaanpassung

Leseliste zur Klimaanpassung (Grundlagen, Maßnahmen, Leitfäden)

mit Schwerpunkt auf Multifunktionalität

Verfasser / Hrsg.	Titel und kurzer Inhaltsüberblick	Prägnante Inhalte / Tipps:
Ahlhelm et al. (2016)	Klimaanpassung in der räumlichen Planung. Starkregen, Hochwasser, Massenbewegungen, Hitze, Dürre. Praxishilfe. Umweltbundesamt (Hrsg.). Inhalt: Überblick über Hintergründe und Möglichkeiten der Klimaanpassung in Raumordnung und kommunaler Planung. Mit zahlreichen Praxis- und Anwendungsbeispielen.	Darstellungs- bzw. Festsetzungskatalog für den Flächennutzungs- und Bebauungsplan (S. 132ff) Kapitel 4: Planerische Instrumente auf den verschiedenen Planungsebenen und deren Verzahnung mit dem weiteren Fachrecht.
Deister et al. (2016)	Wassersensible Stadt- und Freiraumplanung. Handlungsstrategien und Maßnahmenkonzepte zur Anpassung an Klimatrends und Extremwetter. SAMUWA Publikation. Inhalt: Hintergrundinformationen zur Berücksichtigung von Starkregenvorsorge in der Stadtplanung.	S. 25: Anschauliche Wirkmatrix zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge.
Baumüller & Asmadi (2016)	Beitrag von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen und freiraumplanerischen Gestaltungselementen zur Verbesserung des Stadtklimas. SAMUWA Publikation. Inhalt: Überblick über die synergetische Nutzung von Flächen zur Regenwasserbewirtschaftung und Verbesserung des Stadtklimas	Tabelle 7 (S. 43): Bewertung des Verdunstungspotenzials von Regenwasserbewirtschaftungsflächen in Abhängigkeit von Substrat und Pflanzendecke.
Benden et al. (2017) sowie die weiteren Ergebnisberichte des MURIEL-Projekts	Multifunktionale Retentionsflächen. Teil 3: Arbeitshilfe für Planung, Umsetzung und Betrieb. MURIEL Publikation. Inhalt: Konzeption und Ausgestaltung von multifunktionalen Entwässerungsflächen Download unter der Online-Bibliothek der DBU: bibliothek.dbu.de (Stichwort: Muriel)	Kapitel 3 – Entwurfsbausteine: Überblick über Möglichkeiten zu Regenwasserbewirtschaftung, deren Funktionen, Wirkungen und Kombinationsmöglichkeiten. Tabelle 3: Stadtbaumarten und Gehölze und ihre Eignung für unterschiedliche Problemsituationen
Becker et al. (2019)	Untersuchung der Potenziale für die Nutzung von Regenwasser zur Verdunstungskühlung in Städten. UBA Texte 111/2019. Inhalt: Synergien zwischen Regenwasserbewirtschaftung und Klimaanpassung in urbanen Gebieten.	Schaubilder zur Übersicht über die Eignung unterschiedlicher Typen von „blaugrüner“ Infrastruktur und deren Wirkgrad als Maßnahme der Klimaanpassung.
Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg (2012)	Städtebauliche Klimafibel Inhalt: Hinweise und Anregungen für klimagerechte Lösungskonzepte bei der Planung neuer Siedlungsstrukturen sowie für die Innenentwicklung	Anschauliche Darstellung stadtklimatischer Zusammenhänge sowie Empfehlungen für die Planung

Anlage 7: Gesamtstädtische Planungshinweiskarte



Gesamtstädtische Planungshinweise

Gefahren beachten

- Urbane Hitzeinsel
IST- und Zukunftsszenario:

Aufheizung abmildern,
Wärme abführen
- Hangneigung über 10%,
zzgl. 50m Schutzpuffer:

Starkregenrisiko prüfen,
Gebäude / Eigentum schützen
- Überschwemmungsgebiete
gesetzl. festgesetzt:

Kleinere Zuflüsse entlasten,
Planungen im Umfeld prüfen

Resilienz erhöhen

- Luftleitbahnen
- Besonders erhaltenswerte
Grünflächen

Empfehlungen

- Kaltluftproduktion erhalten
- Luftleitbahn erhalten
- Grünstrukturen erhalten
- Stadtgrün fördern
- Freiräume offenhalten

Kumulierende Wirkungen berücksichtigen

- Kumulierende Effekte
mehrerer Prüfflächen
Erläuterungen siehe Text

Sonstige Zeichen

- Stadtgrenze Worms



Stadt Worms (2020); K.Plan (2020); Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2020); OpenStreetMap- Mitwirkende Datenlizenz Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>) [2020]; ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2020), dl-de/by-2-0 (<http://www.lvermgeo.rlp.de>); Software: QGIS 3.10.



**Anlage 8: Steckbriefe geprüfter Bauflächen, inkl. Vorlage und Hinweisen zur
Bearbeitung**

Vorlage

Code und Name der Fläche	
Art der Reserve	
Flächengröße	
Höhe und Relief	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte	
Darstellung im FNP (=geplante Nutzung)	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: <i>Kriterium nennen (beispielsweise Luftleitbahnen Stufe I). Dahinter kann ggf. eine Abstufung begründet werden. Die Abstufung der Bewertung kann dann einfach angepasst werden.</i>	Sehr hoch ■
Kaltluftproduktion:	Hoch ■
Luftleitbahnen:	Mittel ■
Klimatische Bedeutung	5-stufig, Sehr gering - sehr hoch farbig (siehe Farbschema)
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung:	Sehr erheblich ■
Kaltluftproduktion:	Erheblich ■
Luftleitbahnen:	Bedingt erheblich ■
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima:	5-stufig, Sehr gering - sehr hoch ■
Folgen der Planung	5-stufig, Sehr geringfügig - sehr erheblich farbig (siehe Farbschema)

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr:	Gering ■
Schutzfunktion:	Sehr gering ■
Gefahrenpotenziale:	Sehr gering ■
Bedeutung	5-stufig, Sehr gering - Sehr hoch farbig (siehe Farbschema)

Auswirkungen der Flächenentwicklung		Bewertung
Überflutungsrisiko:		Geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion:		Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Risiken:		Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen		Bewertung
Starkregen:		<input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	5-stufig, Sehr geringfügig - Sehr erheblich farbige (siehe Farbschema)	

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen	
Konfliktpotenziale	
Konfliktpotenzial „Thermische Belastung“ (= Folgen der Planung)	
Konfliktpotenzial „Starkregen“ (diese bilden die Dringlichkeit ab, Ziele zu erreichen und Maßnahmen umzusetzen. Ist eine Einzelbewertung „Sehr erheblich“ sollte dies hier erwähnt werden.)	
Ziele	
Hier werden die Ziele der Klimaanpassung aufgeführt	
Besonders geeignete Maßnahmen	Festsetzungsmöglichkeiten
hier können erste Maßnahmen vorgeschlagen werden, die besonders geeignet erscheinen. Der Fokus sollte auf Maßnahmen liegen, die möglichst synergetisch mehrere Ziele Klimaanpassung – auch zwischen Starkregen und thermischer Belastung – verfolgen (zu allgemeinen Empfehlungen siehe Kreuztabelle in Anlage 4).	hier kann bei Bedarf auch auf mögliche Festsetzungen (siehe Ahlhelm et al. 2016) verwiesen werden
Weiterer Untersuchungsbedarf	

Hinweise zum Ausfüllen der Steckbriefe

Zusammenfassen der Teilbewertungen zu einer Gesamtbewertung („quasi-empirisch“):

Bewertungen	Aggregation
Einzelwerte	Sehr hoch / Sehr erheblich  Stufe 4
	Hoch / Erheblich  Stufe 3
	Gering  Stufe 1
<hr/>	
„Mittelwert“ bilden	$(4+3+1)/3 = 2,66 \rightarrow$ aufrunden auf 3 Stufe 3
Bedeutung/ Konfliktpotenzial	 Hoch / Erheblich

Kommt es bei den Folgen der Planung in einem Aspekt bereits zu einer sehr erheblichen Einstufung, so ist die Fläche insgesamt mit mindestens erheblichen Folgen zu bewerten.

Empfohlenes Farbschema (Grundsätze: Optimiert für Kartendarstellungen, angepasst an Farbblindheit, sparsam beim Druck²⁹):

Stufe	Farbe	RBG Code	Hexadezimal-Code
Sehr hoch / sehr erheblich	 Karminrot	227,26,28	#d7191c
Hoch / erheblich	 Orange	252,124,66	#fc7c42
Mittel / Bedingt erheblich	 Senfgelb	254,231,92	#ffe75c
Gering / Geringfügig	 Blassgelb	255,255,178	#ffffb2
Sehr gering / Sehr geringfügig	 in Dokument: Grau	217,217,217	#d9d9d9
	 in Karten: Blau statt Grau zur Erhöhung des Kontrasts	44,123,182	#2c7bb6

²⁹ Quelle: <http://colorbrewer2.org>

HE 24A, HE 24B – Wohnbaufläche in Herrnsheim

Code und Name der Fläche	
HE 24A, HE 24B „Am Mauergarten, Unterer Mauergarten“	
Art der Reserve	
Bestandsreserve, Planreserve	
Flächengröße	
0,84 ha (kombiniert)	
Höhe und Relief	
ca. 932 m ü NN, eben	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte	
Grünanlage, Verkehrsfläche	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung)	
Wohnbauflächen	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Flächen mit Parkklima < 1 ha	Hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme von Flächen mit Parkklima < 1 ha	Erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: gering	Gering <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Ebene Fläche oder Senke mit (bekannter) Problematik im Umfeld (Siedlungsbereich westlich mit starken Überflutungen – Fläche selber nur gering betroffen, daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Gering <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme von ebenen Flächen oder Senken mit Problematik im Umfeld (Fläche selber nur gering betroffen, daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Sehr geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.3 Verdunstungskühlung erzeugen

H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern (wenn möglich)

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.5 Abfluss lenken

S.6 Flächen mehrfach nutzen

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Grünflächen planen:

- Anlage einer multifunktionalen Grünfläche, Erhalt / Umgestaltung auf HE 24A (Erhalt des Parkklimas, zentrale Versickerung des Niederschlags)
- Lenkung des Abflusses bspw. durch Gräben oder Leitungswege prüfen

Versiegelung begrenzen (alle versiegelten Flächen im Umfeld mit starken Überflutungstendenzen)

Weiterer Untersuchungsbedarf

HO 55 – Wohnbaufläche in Hochheim

Code und Name der Fläche HO 55 „Im Gässel“	
Art der Reserve Planreserve	
Flächengröße 4,01 ha	
Höhe und Relief ca. 107 m ü NN, südexponierter sanfter Hangfuß nördlich der Fläche deutlich geneigter Hang.	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Grünanlage, Acker- und Grünland	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Wohnbaufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Flächen mit Parkklimatop > 1 ha	Sehr hoch ■
Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe I (durch Gefälle aber kein Zusammenhang zur Luftleitbahn nördlich gegeben – daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Hoch ■
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering ■
Klimatische Bedeutung	Mittel
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme von Flächen mit Parkklima > 1 ha	Sehr erheblich ■
Kaltluftproduktion: Inanspruchnahme (< 10 ha und < 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe I (durch Gefälle aber kein Zusammenhang zur Luftleitbahn nördlich gegeben – daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Geringfügig ■
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig ■
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig ■
Folgen der Planung	Erheblich

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: mittel (im Hangfußbereich)	Mittel ■
Schutzfunktion: Retentionsfläche (mittlere Überflutungsgefahr) in einem bebauten Umfeld / mit Anschluss an kritische Infrastruktur	Hoch ■
Gefahrenpotenziale: Hangfußlagen an denen sich Wasser aufstaut (tlw. auch Hanglage sowie Anschluss an kritische Infrastruktur). Gefahr gravitativer Massenbewegungen nach starken Niederschlägen.	Sehr hoch ■
Bedeutung	Hoch
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit mittlerer Überflutungsgefahr	Geringfügig ■
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentionsflächen mit mittlerer Überflutungsgefahr (Aufwertung um 1 Wertstufe wegen Hanglage – Funktion als Sedimentfalle bei gravitativen Massenbewegungen geht tlw. verloren)	Erheblich ■

Risiken: Inanspruchnahme von Flächen an Hangfußlagen (Risiko bei gravitativen Massenbewegungen nach starken Niederschlägen)

Sehr erheblich

Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen

Bewertung

Starkregen: Gefahr gravitativer Massenbewegungen / Sturzfluten

Sehr erheblich

Folgen der Planung

Erheblich

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen

Konfliktpotenziale

Erhebliche Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Erhebliche Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.1 Verdunstungskühlung erzeugen

H.2 Flächen verschatten

H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.5 Abfluss lenken

S.6 Flächen mehrfach nutzen

S.7 Gebäude / Eigentum schützen (Hangfuß und / oder Hang freihalten)

S.8 Menschen schützen

Besonders geeignete Maßnahmen

Festsetzungsmöglichkeiten

Notwasserwege + Rettungswege planen:

- Hangabwärts fließendes Wasser von empfindlichen Nutzungen und kritischer Infrastruktur (Straße) fernhalten (s. Grünflächen)
- in geeignete Flächen leiten oder verzögert einleiten (Zielbereich idealerweise im S-O der Fläche – dort Retention und / oder zentrale Versickerung)
- Kombination mit Grünflächen prüfen

Grünflächen planen:

- Abrücken der Bebauung vom nördl. Hang (s. Notwasserwege)
- Anlage einer multifunktionalen Grünfläche als Schutzpuffer am Hangfuß mit Maßnahmen zum Sedimentfang / Schutz vor gravitativen Massenbewegungen)
- Im Osten des Plangebiets „Baum-Wiesen“ – Strukturen (Parkklima) erhalten und Synergien zur Regenwasserbewirtschaftung suchen

Optimierung der Bebauungsstruktur und Gebäudeausrichtung:

- Durchlüftungsoptimierte Stellung baulicher Anlagen: keine Riegelbebauung zum Erhalt kleinräumiger Kaltluftströmung in hangabwärtiger Richtung

Schutzmaßnahmen am Gebäude:

- Untergeschosse (Garagen, Keller) starkregensicher planen

Angepasste Flächennutzung + Rettungswege planen:

- Ansiedlung empfindlicher Nutzungen kritisch prüfen (Kita, altersgerechtes Wohnen, etc.)
- Organisatorische Maßnahmen zur Sturzflutgefahr vorsehen

Weiterer Untersuchungsbedarf

Gefahr durch gravitative Massenbewegungen und Sturzfluten (inkl. wassergebundener Erosion) prüfen

Entwässerungskonzept / Starkregenvorsorge: Nievergoltstraße vor Überflutungen schützen, Wirkungen auf das hangunterhalb gelegene Umfeld beachten

HO 59 – Wohnbaufläche in Hochheim

Code und Name der Fläche HO 59 „Am Schlittweg“	
Art der Reserve Planreserve	
Flächengröße 1,55 ha	
Höhe und Relief ca. 118 m ü NN, Senke / flache Mulde	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Acker- und Grünland	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Wohnbaufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe I	Sehr hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Inanspruchnahme (< 10 ha und < 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe I	Bedingt erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: Sehr hoch	Sehr hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Bedeutsame Versickerungsflächen in einem bebauten Umfeld	Sehr hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Hoch
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit sehr hoher Überflutungsgefahr	Erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Flächen mit sehr hoher Überflutungsgefahr in einem ansonsten versiegelten Umfeld (Schutz von Versickerungsflächen)	Sehr erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Risiken: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Erheblich

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen

Konfliktpotenziale

Geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Erhebliche Folgen bzgl. Starkregen (Überflutungen / Funktion als Versickerungsfläche)

Ziele

H.1 Verdunstungskühlung erzeugen

H.2 Flächen verschatten

H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.5 Abfluss lenken

S.6 Flächen mehrfach nutzen

S.7 Gebäude / Eigentum schützen (v.a. das Umfeld betreffend)

Besonders geeignete Maßnahmen

Festsetzungsmöglichkeiten

Grünflächen planen + Oberirdische / Unterirdische Rückhaltung / Versickerung:

- Anlage multifunktionaler Grünflächen (s.o.) in ausreichender Größe zur Reduktion des Oberflächenabflusses und Erhalt der Kaltluftproduktion durch Förderung von Wiesenstrukturen
- Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung (möglichst Versickerung auf dem Grundstück)

Schutzmaßnahmen am Gebäude:

- Untergeschosse (Garagen, Keller) starkregensicher planen
- Rückstauklappen etc. gegen drückendes Grundwasser prüfen

Weiterer Untersuchungsbedarf

Entwässerungskonzept: Entwässerung der umliegenden Siedlungsbereiche und der Außenbereiche nördlich der Nievergoltstraße bedenken.

HOR 17 – Wohnbaufläche in Horchheim

Code und Name der Fläche HOR 17 „Hinter der Kirche“	
Art der Reserve Neuausweisung	
Flächengröße 1,13 ha	
Höhe und Relief ca. 116 m ü NN, flach geneigt nach Süden	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Rebland	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Wohnbaufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Luftleitbahnen Stufe II	Hoch <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Inanspruchnahme (< 60%) von Luftleitbahnen Stufe II	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage in Luftleitbahnen in Bereichen ohne thermische Belastungen	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: mittel	Mittel <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Retentionsflächen außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche	Mittel <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Hanglagen ohne bekannte Problematik (Hang unmittelbar unterhalb der Fläche im Siedlungsbereich; durch Bebauung vermutlich keine Gefahr gravitativer Massenbewegungen)	Mittel <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Mittel
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit mittlerer Überflutungsgefahr	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentionsflächen außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme von Hanglagen ohne bekannte Problematik	Bedingt erheblich <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Lage außerhalb betroffener Bereiche (durch Bebauung vermutlich keine Gefahr gravitativer Massenbewegungen)	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.6 Luftaustausch sicherstellen (Luftleitbahn mit Bedeutung für die Nachbarschaft)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.5 Abfluss lenken

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Luftleitbahnen freihalten / Optimierung der Bebauungsstruktur und Gebäudeausrichtung (Begrenzung der Höhe / Geschossigkeit, Durchlüftungsoptimierte Stellung baulicher Anlagen, offene Bauweise)

Weiterer Untersuchungsbedarf

Entwässerungskonzept: Hanglage beachten, ggf. weitere Maßnahmen konzipieren

HOR 18 – Wohnbaufläche in Horchheim

Code und Name der Fläche	
HOR 18 „Nördlich der Goldbergstraße“	
Art der Reserve	
Neuausweisung	
Flächengröße	
0,97 ha	
Höhe und Relief	
ca. 115 m ü NN, flach geneigter Hang nach Osten	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte	
Rebland	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung)	
Wohnbaufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Luftleitbahnen Stufe II (randlich – daher Abstufung im 1 Wertstufen)	Mittel <input checked="" type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Inanspruchnahme (< 10 ha und < 60% Versiegelung) von Luftleitbahnen Stufe II (randlich – daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage in Luftleitbahnen in Bereichen ohne thermische Belastungen	Geringfügig <input checked="" type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Sehr geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: gering	Gering <input checked="" type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Retentionsflächen (geringe Überflutungsgefahr) außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche (Lage oberhalb eines Hanges)	Mittel <input checked="" type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Flach geneigte Hanglagen ohne bekannte Problematik	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Mittel
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentionsflächen außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche	Geringfügig <input checked="" type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme flach geneigter Hänge ohne bekannte Problematik	Geringfügig <input checked="" type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Sehr geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.5 Abfluss lenken

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten****Weiterer Untersuchungsbedarf**

IB 04 – Wohnbaufläche in Ibersheim

Code und Name der Fläche IB 04 „Steinerwald Straße“	
Art der Reserve Neuausweisung	
Flächengröße 0,57 ha	
Höhe und Relief ca. 88 m ü NN, eben	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Acker- und Grünland	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Wohnbaufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Flächen ohne klimatische Sonderfunktion oder Belastungen	Gering <input checked="" type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Sehr gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme (< 60%) von Flächen ohne klimatische Relevanz ("weiße Flächen")	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Sehr geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: <i>bei Starkregen keine erheblichen Überflutungen*</i>	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: <i>Nicht relevant*</i>	Sehr gering* <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Ebene Fläche oder Senke – derzeit aber ohne Überflutungen (aufgrund fehlender Versiegelung; keine Problematik im Umfeld - daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Gering <input checked="" type="checkbox"/>
Bedeutung	Sehr gering*
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: <i>Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr oder ohne Überflutungen*</i>	Sehr geringfügig* <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: <i>Nicht relevant*</i>	Sehr geringfügig* <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme von ebenen Flächen oder Senken ohne bekannte Problematik im Umfeld	Geringfügig <input checked="" type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: <i>Lage außerhalb betroffener Bereiche*</i>	Sehr geringfügig* <input type="checkbox"/>

**Grundlage sind interne Informationen der Stadt Worms. Eine Starkregenkartierung liegt hier nicht vor.*

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Sehr geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Sehr geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.6 Luftaustausch sicherstellen (i.e. kleinräumige Belüftung des Ortskerns und der angrenzenden Bebauung)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Optimierung der Bebauungsstruktur und Gebäudeausrichtung:

- Durchlüftungsoptimierte Stellung baulicher Anlagen: keine Riegelbebauung / Offene Bauweise zum Erhalt kleinräumiger Frischluftzufuhr in den Ortskern

Weiterer Untersuchungsbedarf

Mögliche Wirkungen von Hoch- oder Druckwasser auf Retentionsflächen beachten

PFE 34 – Wohnbaufläche in Pfeddersheim

Code und Name der Fläche PFE 34 „Südlich der Friedrich-Händel-Straße“	
Art der Reserve Planreserve	
Flächengröße 6,28 ha (kumulative Effekte mit PFE 35 erwartbar, s. Textteil)	
Höhe und Relief ca. 120 m ü NN, nach Norden geneigter Hang	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Acker- und Grünland und Grünanlagen	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Wohnbaufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe II	Hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Inanspruchnahme (< 10 ha und < 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe II	Geringfügig <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Nicht relevant <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Sehr geringfügig

Starkregen ³⁰	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: geringe Überflutungsgefahr im Plangebiet – im Wohngebiet nördlich, unmittelbar hangunterhalb aber hoch. Daher insgesamt mittlere Überflutungsgefahr (im unmittelbaren Umfeld).	Mittel <input checked="" type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Retentionsfläche außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche ohne hohe oder sehr hohe Überflutungsgefahr	Mittel <input checked="" type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Hanglagen mit bekannter Problematik (Gefahr gravitativer Massenbewegungen / Sedimenteintrag und –Ablagerung am Fuß der steileren Hänge im Süden)	Sehr hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Bedeutung	Hoch
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung

³⁰ Am 2. Oktober 2019 ging ein Starkregenereignis nieder, bei dem über den zu bebauenden Hang wild abfließendes Wasser in den Siedlungsbereich strömte und dort erhebliche Schäden an den Häusern entlang der Pfälzer Straße und Friedrich-Händel-Straße verursachte. Aus diesem Grund ist diese Planung im Sinne kumulativer Effekte im Zusammenhang mit den benachbarten Flächen zu sehen. Im Zweifel sind hierzu weitere Untersuchungen auf lokaler Ebene erforderlich.

Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit mittlerer Überflutungsgefahr	Geringfügig	
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentionsflächen außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche	Geringfügig	
Risiken: Inanspruchnahme von Hängen mit bekannter Problematik	Sehr erheblich	
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung	
Starkregen: Gefahr durch Sturzfluten	Erheblich	
Folgen der Planung	Erheblich	

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen	
Konfliktpotenziale	
Sehr geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung	
Erhebliche Folgen bzgl. Starkregen (Vorrang von weitergehenden Untersuchungen und Konzepten)	
Ziele	
H.1 Verdunstungskühlung erzeugen	
H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)	
S.1 Abfluss vermeiden	
S.2 Abfluss versickern	
S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)	
— Ziele S.1 bis S.3 sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —	
S.5 Abfluss lenken	
S.6 Flächen mehrfach nutzen	
S.7 Gebäude / Eigentum schützen (gilt auch für das Umfeld)	
Besonders geeignete Maßnahmen	Festsetzungsmöglichkeiten
<p>Maßnahmen sollten durch ein umfassendes Konzept untersucht und erarbeitet werden. Dies sollte v.a. auch die benachbarten Planungen, die südliche Flächennutzung (ackerbauliche Nutzung erhöht die Gefahr wassergebundener Erosion des Hangs) und das betroffene Umfeld mit einschließen. Folgende Maßnahmen erscheinen prüfenswert:</p> <p>Notwasserwege + Rettungswege planen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hangabwärts fließendes Wasser von angrenzender Wohnnutzung fernhalten - in geeignete Flächen leiten oder verzögert einleiten (auch über Straßen, Wege möglich) - Kombination mit Grünflächen prüfen (siehe unten) <p>Grünflächen planen + Oberirdischer Rückhalt & Versickerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abrücken der Bebauung vom südlichen, steileren Hang (s. Notwasserwege) als Schutzpuffer mit Maßnahmen zum Sedimentfang / Schutz vor gravitativen Massenbewegungen) - Anlage einer multifunktionalen Grünfläche zur Versickerung des Oberflächenabflusses <p>Optimierung der Bebauungsstruktur und Gebäudeausrichtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchlüftungsoptimierte Stellung baulicher Anlagen: keine Riegelbebauung zum Erhalt kleinräumiger Kaltluftströmung in hangabwärtiger Richtung <p>Schutzmaßnahmen am Gebäude:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untergeschosse (Garagen, Keller) starkregensicher planen <p>Angepasste Flächennutzung + Rettungswege planen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ansiedlung empfindlicher Nutzungen kritisch prüfen (Kita, altersgerechtes Wohnen, etc.) aufgrund von Sturzflutgefahr 	
Weiterer Untersuchungsbedarf	
Gefahr durch gravitative Massenbewegungen und Sturzfluten (inkl. wassergebundener Erosion) prüfen	

Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung und Starkregenvorsorge mit besonderem Fokus auf die Problematik bei Stark- und Dauerregen auch für die nördliche Nachbarschaft. Gemeinsame Wirkung mit PFE-35 beachten.

PFE 35 – Wohnbaufläche in Pfeddersheim

Code und Name der Fläche PFE 35 „Südlich der Pfälzer Straße“	
Art der Reserve Planreserve	
Flächengröße 8,64 ha (kumulative Effekte mit PFE 34 erwartbar, s. Textteil)	
Höhe und Relief ca. 120 m ü NN, nach Norden geneigter Hang	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Acker- und Grünland	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Wohnbaufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe II	Hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Inanspruchnahme (< 10 ha und < 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe II	Geringfügig <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Sehr geringfügig

Starkregen ³¹	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: geringe Überflutungsgefahr im Plangebiet – im Wohngebiet nördlich, unmittelbar hangunterhalb aber hoch. Daher insgesamt mittlere Überflutungsgefahr (im unmittelbaren Umfeld).	Mittel <input checked="" type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Retentionsfläche außerhalb oder am Rand der Siedlungsbe- reiche ohne hohe oder sehr hohe Überflutungsgefahr	Mittel <input checked="" type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Hanglagen mit bekannter Problematik (Gefahr gravitati- ver Massenbewegungen / Sedimenteintrag und –Ablagerung am Fuß der stei- leren Hänge im Süden)	Sehr hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Bedeutung	Hoch
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung

³¹ Am 2. Oktober 2019 ging ein Starkregenereignis nieder, bei dem über den zu bebauenden Hang wild abfließendes Wasser in den Siedlungsbereich strömte und dort erhebliche Schäden an den Häusern entlang der Pfälzer Straße und Friedrich-Händel-Straße verursachte. Aus diesem Grund ist diese Planung im Sinne kumulativer Effekte im Zusammenhang mit den benachbarten Flächen zu sehen. Im Zweifel sind hierzu weitere Untersuchungen auf lokaler Ebene erforderlich.

Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit mittlerer Überflutungsgefahr	Geringfügig	
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentionsflächen außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche	Geringfügig	
Risiken: Inanspruchnahme von Hängen mit bekannter Problematik	Sehr erheblich	
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung	
Starkregen: Gefahr durch Sturzfluten	Erheblich	
Folgen der Planung	Erheblich	

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen	
Konfliktpotenziale	
Sehr geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung	
Erhebliche Folgen bzgl. Starkregen (Vorrang von weitergehenden Untersuchungen und Konzepten)	
Ziele	
H.1 Verdunstungskühlung erzeugen H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig) S.1 Abfluss vermeiden S.2 Abfluss versickern S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten) — Ziele S.1 bis S.3 sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden — S.5 Abfluss lenken S.6 Flächen mehrfach nutzen S.7 Gebäude / Eigentum schützen S.8 Menschen schützen	
Besonders geeignete Maßnahmen	Festsetzungsmöglichkeiten
Maßnahmen sollten durch ein umfassendes Konzept untersucht und erarbeitet werden. Dies sollte v.a. auch die benachbarten Planungen, die südliche Flächennutzung (ackerbauliche Nutzung erhöht die Gefahr wassergebundener Erosion des Hangs) und das betroffene Umfeld mit einschließen. Folgende Maßnahmen erscheinen prüfenswert:	
Notwasserwege + Rettungswege planen: <ul style="list-style-type: none"> - Hangabwärts fließendes Wasser von angrenzender Wohnnutzung fernhalten - in geeignete Flächen leiten oder verzögert einleiten (auch über Straßenraum, Wegeverbindungen möglich) - Kombination mit Grünflächen prüfen (siehe unten) 	
Grünflächen planen + Oberirdischer Rückhalt & Versickerung: <ul style="list-style-type: none"> - Abrücken der Bebauung vom südlichen, steileren Hangteil (s. Notwasserwege) als Schutzpuffer mit Maßnahmen zum Sedimentfang / Schutz vor gravitativen Massenbewegungen) und gleichzeitiger Nutzung dieses Raums zur Lenkung der Abflüsse (siehe oben) - Anlage einer multifunktionalen Grünfläche zur Versickerung des Oberflächenabflusses 	
Optimierung der Bebauungsstruktur und Gebäudeausrichtung: <ul style="list-style-type: none"> - Durchlüftungsoptimierte Stellung baulicher Anlagen: keine Ausrichtung quer zum Hang zum Erhalt kleinräumiger Kaltluftströmung in hangabwärtiger Richtung 	
Schutzmaßnahmen am Gebäude: <ul style="list-style-type: none"> - Untergeschosse (Garagen, Keller) starkregensicher planen 	
Angepasste Flächennutzung + Rettungswege planen: <ul style="list-style-type: none"> - Ansiedlung empfindlicher Nutzungen kritisch prüfen (Kita, altersgerechtes Wohnen, etc.) aufgrund von Sturzflutgefahr 	

Weiterer Untersuchungsbedarf

Gefahr durch gravitative Massenbewegungen und Sturzfluten (inkl. wassergebundener Erosion) prüfen

Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung und Starkregenvorsorge mit besonderem Fokus auf die Problematik bei Stark- und Dauerregen auch für die nördliche Nachbarschaft. Gemeinsame Wirkung mit PFE-35 beachten.

RD 09A / R-RD 09B – Wohnbaufläche in Rheindürkheim

Code und Name der Fläche RD 09A / R-RD 09B „Ehemaliges Gleisdreieck, Gleisdreieck“	
Art der Reserve Bestandsreserve, Planreserve	
Flächengröße 6,33 ha	
Höhe und Relief ca. 89 m ü NN, eben	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Acker- und Grünland, Grünanlage	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Wohnbauflächen	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Flächen ohne klimatische Sonderfunktion oder Belastungen	Gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Sehr gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme (< 60%) von Flächen ohne klimatische Relevanz ("weiße Flächen")	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Sehr geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: Überflutung > 10 cm auf weniger als 10 % der Fläche	Gering <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Versickerungsfläche außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche	Gering <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Ebene Fläche oder Senke – derzeit aber ohne erhebliche Überflutungen (aufgrund fehlender Versiegelung; keine Problematik im Umfeld - daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Gering <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr oder ohne Überflutungen	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentions- oder Versickerungsflächen außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme von ebenen Flächen oder Senken ohne bekannte Problematik im Umfeld	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Sehr geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.2 Gebäude / Flächen verschatten (bei dichter Bebauungsstruktur)

H.5 Wärme abführen

H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig, langfristig)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern (wenn möglich)

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Optimierung der Bebauungsstruktur und Gebäudeausrichtung:

- Aufgelockerte Bebauungsstruktur zur Förderung des Luftaustauschs und der Frischluftzufuhr

Weiterer Untersuchungsbedarf

Effekte einer Lärmschutz-Vorrichtung entlang der B 9 auf den Luftaustausch beachten und ggf. untersuchen.

WEI 09 – Wohnbaufläche in Weinsheim

Code und Name der Fläche WEI 09 „Nachverdichtung der Ostpreußen- Siedlung“	
Art der Reserve Planreserve	
Flächengröße 1,35 ha	
Höhe und Relief ca. 99 m ü NN, eben	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Grünanlage, mäßig durchgrüntes Wohngebiet	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Wohnbaufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Parkklimatop > 1 ha	Sehr hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme von Flächen mit Parkklima > 1 ha	Sehr erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Erheblich

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: Gering	Gering <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Retentionsfläche (geringe Überflutungsgefahr) in einem bebauten Umfeld	Hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Ebene Fläche oder Senke – derzeit aber ohne Überflutungen (aufgrund fehlender Versiegelung; derzeit keine Problematik im Umfeld - daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Gering <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Mittel
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentionsflächen geringer Überflutungsgefahr in einem ansonsten versiegelten Umfeld	Bedingt erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme von ebenen Flächen oder Senken (keine Problematik im Umfeld – daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Erhebliche Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.1 Verdunstungskühlung erzeugen

H.3 Wärmeabstrahlung kontrollieren

H.4 Gebäude anpassen

H.5 Wärme abführen

H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.4 Abfluss verzögert einleiten

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Grünflächen planen + Temporärer Rückhalt und Versickerung auf Grünflächen:

- Anlage multifunktionaler Grünflächen entlang der nordwestlichen Weinsheimer Straße als Belüftungskorridor / Vermeidung von Bebauung unmittelbar entlang der Straße
- Förderung von „Baum-Wiesen“ Strukturen zum Erhalt des Parkklimas

Weiterer Untersuchungsbedarf

Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung und Starkregenvorsorge

WEI 13 – Wohnbaufläche in Weinsheim

Code und Name der Fläche WEI 13 „Ortsrand Südwest, südl. der Wiesoppenheimer Straße“	
Art der Reserve Neuausweisung	
Flächengröße 1,45 ha	
Höhe und Relief ca. 100 m ü NN, flach geneigt nach Norden	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Acker- und Grünland und Grünanlage	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Wohnbaufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe II	Hoch <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Luftleitbahnen Stufe II	Hoch <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Mittel
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Inanspruchnahme (< 10 ha und < 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe II	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Inanspruchnahme (< 60%) von Luftleitbahnen Stufe II	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage in Luftleitbahnen in Bereichen ohne thermische Belastungen	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: Hoch	Hoch <input type="checkbox"/>
Sonstige Bedeutung / Gefahrenpotenziale: Bedeutsame Retentionsflächen (hohe Überflutungsgefahr) in einem <u>bebauten</u> Umfeld	Sehr hoch <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Hanglagen ohne bekannte Problematik (Gefahr von Sturzfluten – daher Aufwertung um 1 Wertstufe)	Hoch <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Erheblich
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit hoher Überflutungsgefahr	Bedingt erheblich <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme bedeutsamer Retentionsflächen mit hoher Überflutungsgefahr	Sehr erheblich <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme von Hanglagen ohne bekannte Problematik (Gefahr von Sturzfluten – daher Aufwertung um 1 Wertstufe)	Erheblich <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Gefahr durch Sturzfluten	Erheblich <input type="checkbox"/>

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Erhebliche Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.1 Verdunstungskühlung erzeugen

H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.5 Abfluss lenken (Schutz angrenzender Bestandsbebauung)

S.6 Flächen mehrfach nutzen

S.7 Gebäude / Eigentum schützen

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Notwasserwege + Rettungswege planen:

- Hangabwärts fließendes Wasser von empfindlichen Nutzungen und kritischer Infrastruktur (Straße) fernhalten
- in geeignete Flächen leiten oder verzögert einleiten (Zielbereich idealerweise im N-O der Fläche – dort Retention und / oder Versickerung)
- Kombination mit Grünflächen prüfen

Grünflächen planen + Oberirdische / Unterirdische Rückhaltung / Versickerung:

- Anlage multifunktionaler Grünflächen (s.o.) in ausreichender Größe zur Reduktion des Oberflächenabflusses und Erhalt der Kaltluftproduktion durch Förderung von Wiesenstrukturen
- Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung (möglichst Rigolenversickerung auf dem Grundstück) sofern möglich
- Zisternen zur Regenwassernutzung planen und Grünflächen hiermit bewässern (Dürrevorsorge)

Schutzmaßnahmen am Gebäude:

- Untergeschosse (Garagen, Keller) starkregensicher planen

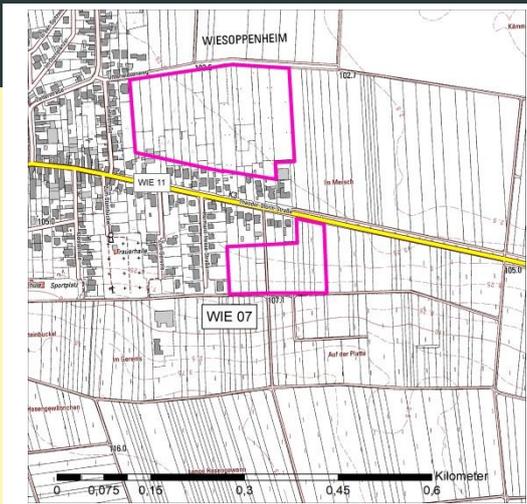
Weiterer Untersuchungsbedarf

Gefahr durch Sturzfluten (inkl. wassergebundener Erosion) prüfen

Entwässerungskonzept: Entwickeln von Schutzmaßnahmen für die Fläche und die Nachbarschaft

WIE 07 – Wohnbaufläche in Wiesoppenheim

Code und Name der Fläche	WIE 07 „Ortsrand Südost, südl. der Theodor-Storm-Straße“
Art der Reserve	Neuausweisung
Flächengröße	1,39 ha
Höhe und Relief	ca. 106 m ü NN, flach geneigt nach Norden
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte	Acker- und Grünland
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung)	Grünland und Rebfläche (geplant: Wohnbaufläche)



Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe I (teilflächig, < 1 ha, daher um eine Stufe abgewertet)	Hoch <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Luftleitbahnen Stufe II	Hoch <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Mittel
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Inanspruchnahme (< 10 ha und < 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe I	Bedingt erheblich <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Inanspruchnahme (< 60%) von Luftleitbahnen Stufe II	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage in Luftleitbahnen in Bereichen ohne thermische Belastungen	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: Mittel	Mittel <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Retentions- oder Versickerungsfläche (mittlere Überflutungsgefahr) in einem bebauten Umfeld und mit Anschluss an kritische Infrastruktur (K 3)	Hoch <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Hanglagen ohne bekannte Problematik (Gefahr durch Sturzfluten, daher Aufwertung um 1 Wertstufe)	Hoch <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Hoch
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit mittlerer Überflutungsgefahr	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentionsflächen mit mittlerer oder geringer Überflutungsgefahr in einem ansonsten versiegelten Umfeld (oder mit Anschluss an kritische Infrastruktur)	Bedingt erheblich <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme von Hanglagen ohne bekannte Problematik (Gefahr durch Sturzfluten, daher Aufwertung um 1 Wertstufe)	Erheblich <input type="checkbox"/>

Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Gefahr durch Sturzfluten	Erheblich ■
Folgen der Planung	Bedingt erheblich

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen	
Konfliktpotenziale	
Geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung	
Erhebliche Folgen bzgl. Starkregen	
Ziele	
H.1 Verdunstungskühlung erzeugen	
H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)	
S.1 Abfluss vermeiden	
S.2 Abfluss versickern	
S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)	
— Ziele S.1 bis S.3 sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —	
S.5 Abfluss lenken (Schutz angrenzender Bestandsbebauung und K 3)	
S.6 Flächen mehrfach nutzen	
S.7 Gebäude / Eigentum schützen	
Besonders geeignete Maßnahmen	Festsetzungsmöglichkeiten
Notwasserwege + Rettungswege planen: <ul style="list-style-type: none"> - Hangabwärts fließendes Wasser von empfindlichen Nutzungen und kritischer Infrastruktur (Straße) fernhalten (s. Grünflächen) - K 3 vor Überströmung schützen - in geeignete Flächen leiten oder verzögert einleiten (Zielbereich idealerweise im N-O der Fläche – dort Retention und / oder Versickerung) - Kombination mit Grünflächen prüfen 	
Grünflächen planen + Oberirdische / Unterirdische Rückhaltung / Versickerung: <ul style="list-style-type: none"> - Abrücken der Bebauung vom südlichen, steileren Hang zur Schaffung eines Schutzpuffers gegen Sturzfluten (siehe weitere Notwasserwege, Grünflächen) – ggf. aber Schutzfunktion d. Weinberge durch hangssichernde / abflußbremsende Elemente (Gräben, Steinmauern etc.) vorhanden - Anlage multifunktionaler Grünflächen (s.o.) in ausreichender Größe zur Reduktion des Oberflächenabflusses und Erhalt der Kaltluftproduktion durch Förderung von Wiesenstrukturen - Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung (möglichst Versickerung auf dem Grundstück) 	
Schutzmaßnahmen am Gebäude: <ul style="list-style-type: none"> - Untergeschosse (Garagen, Keller) starkregensicher planen 	
Weiterer Untersuchungsbedarf	
Gefahr durch Sturzfluten (inkl. wassergebundener Erosion) prüfen	
Entwässerungskonzept: Entwickeln von Schutzmaßnahmen für die Fläche und die Nachbarschaft, Funktionserhalt der K 3	

WIE 11 – Wohnbaufläche in Wiesoppenheim

Code und Name der Fläche WIE 11 „Ortsrand Ost, nördl. der Theodor-Sturm-Straße“	
Art der Reserve Neuausweisung	
Flächengröße 3,96 ha	
Höhe und Relief ca. 103 m ü NN, eben	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Acker- und Grünland	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Wohnbaufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe I	Sehr hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Luftleitbahnen Stufe II	Hoch <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Mittel
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Inanspruchnahme (< 10 ha und < 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe I	Bedingt erheblich <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Inanspruchnahme (< 60%) von Luftleitbahnen Stufe II	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage in Luftleitbahnen in Bereichen ohne thermische Belastungen	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: Gering	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Versickerungsfläche außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche	Gering <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Ebene Fläche oder Senke – derzeit aber ohne Überflutungen (aufgrund fehlender Versiegelung; derzeit keine Problematik im Umfeld - daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Gering <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Versiegelung von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr oder ohne Überflutungen	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentions- oder Versickerungsflächen außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme von ebenen Flächen oder Senken (keine Problematik im Umfeld – daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen

Konfliktpotenziale

Geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.5 Abfluss lenken

Besonders geeignete Maßnahmen

Festsetzungsmöglichkeiten

Weiterer Untersuchungsbedarf

Abstände zur Bestandsbebauung prüfen – ggf. Raum zur Begrünung / Belüftung vorsehen.

WO-W 141 – Wohnbaufläche in Worms

Code und Name der Fläche WO 141 „Bauhof südlich der Monsheimer Straße“	
Art der Reserve Bestandsreserve	
Flächengröße 3 ha	
Höhe und Relief ca. 105 m ü NN, eben	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Verdichtete Mischbaufläche Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Wohnbaufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Flächen der Hitzeareale im Ist-Zustand und /oder Zukunftsszenario	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Sehr gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme von Hitzearealen im Ist-Zustand und / oder Zukunftsszenario mit mäßiger Versiegelung (< 60 %)	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage in einer Hitzeinsel im Ist-Zustand	Sehr erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Erheblich

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: Gering	Gering <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Retentions- oder Versickerungsfläche (geringe Überflutungsgefahr) mit Anschluss an kritische Infrastruktur (Bahntrasse; aber bereits hochgradig versiegelt – Abstufung um 1 Wertstufe)	Mittel <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentionsflächen mit geringer Überflutungsgefahr mit Anschluss an kritische Infrastruktur (aufgrund Versiegelung im Bestand Abstufung um 1 Wertstufe)	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Risiken: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen

Konfliktpotenziale

Erhebliche Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.1 Verdunstungskühlung erzeugen (Kühlung tagsüber)

H.2 Gebäude / Flächen verschatten (Abmilderung der Aufheizung)

H.3 Wärmeabstrahlung kontrollieren (Abmilderung der Aufheizung)

H.4 Gebäude anpassen

H.5 Wärme abführen (Kühlung nachts)

H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.4 Abfluss verzögert einleiten

S.5 Abfluss lenken (Bahntrasse / Unterführung vor zusätzlichem Wasser schützen)

Besonders geeignete Maßnahmen

Festsetzungsmöglichkeiten

Besonders prüfungswerte Maßnahmen in urbanen Zusammenhängen:

Baumpflanzungen:

- im Straßenraum / Parkplatzflächen / Grünflächen
- hitze- und dürreresistente Arten / Sorten
- Baumrigolen zur Versickerung

Verschattungselemente im Straßenraum und an Fassaden

Optimierung der Bebauungsstruktur und Gebäudeausrichtung:

- Aufgelockerte Bebauungsstruktur zur Förderung des Luftaustauschs und der Frischluftzufuhr (auch mit Rücksicht auf die Nachbarschaft)

Grünflächen, Dachbegrünungen planen + Temporärer Rückhalt v. Niederschlag

Klimasensible Auswahl der Oberflächenmaterialien:

- Helle Fassaden und Dachflächen
- Vermeidung von Blechdächern

Unterirdischer Rückhalt:

- Speicherung von Niederschlägen zur Bewässerung in Zisternen

Weiterer Untersuchungsbedarf

Entwässerungskonzept: Betroffenheit der Bahntrasse / Unterführung beachten.

WO-W 142 – Wohnbaufläche in Worms

Code und Name der Fläche

W 142 „Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Licht-Luftbad-Quartier an der Monsheimer Straße“

Art der Reserve

Neue Planungsaufgaben

Flächengröße

3,18 ha

Höhe und Relief

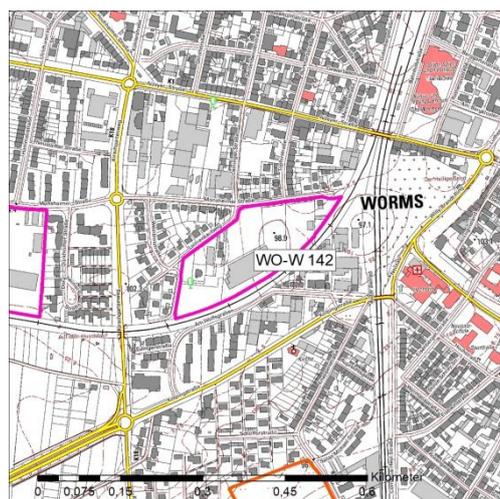
ca. 102 m ü NN, eben mit Senke im Osten

Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte

Kleingewerbegebiete / verdichtete Gewerbegebiete

Darstellung im FNP (= geplante Nutzung)

Wohnbaufläche



Thermische Belastung (Überhitzung)

Bestandssituation

Bedeutung

Lokalklimatische Bedeutung: Flächen der Hitzeareale im Ist-Zustand und /oder Zukunftsszenario

Sehr gering

Kaltluftproduktion: Nicht relevant

Sehr gering

Luftleitbahnen: Luftleitbahnen Stufe I

Sehr hoch

Klimatische Bedeutung

Gering

Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung

Bewertung

Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme von Hitzearealen im Ist-Zustand und / oder Zukunftsszenario mit mäßiger Versiegelung (< 60 %)

Geringfügig

Kaltluftproduktion: Nicht relevant

Sehr geringfügig

Luftleitbahnen: Inanspruchnahme von Luftleitbahnen Stufe I mit Anschluss an Hitzeareale

Sehr erheblich

Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen

Bewertung

Bioklima: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage in einer Hitzeinsel im Ist-Zustand

Sehr erheblich

Folgen der Planung

Erheblich

Starkregen

Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)

Bedeutung

Überflutungsgefahr: Bei Starkregen geringer Anpassungsdruck

Gering

Schutzfunktion: Nicht relevant (Parkplatz, Gewerbe – nahezu vollständig versiegelt)

Sehr gering

Gefahrenpotenziale: Nicht relevant

Sehr gering

Bedeutung

Sehr gering

Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung

Bewertung

Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr

Sehr geringfügig

Schutzfunktion: Nicht relevant

Sehr geringfügig

Risiken: Nicht relevant

Sehr geringfügig

Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen

Bewertung

Starkregen: Lage außerhalb betroffener Bereiche

Nicht relevant

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Erhebliche Folgen bzgl. der thermischen Belastung (Hitzebelastung bedeutet aber Handlungsbedarf)

Sehr geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.1 Verdunstungskühlung erzeugen (Kühlung tagsüber)

H.2 Gebäude / Flächen verschatten (Abmilderung der Aufheizung)

H.3 Wärmeabstrahlung kontrollieren (Abmilderung der Aufheizung)

H.4 Gebäude anpassen

H.5 Wärme abführen (Kühlung nachts)

H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.4 Abfluss verzögert einleiten

S.5 Abfluss lenken

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten****Besonders prüfenswerte Maßnahmen in urbanen Zusammenhängen:**

Luftleitbahnen freihalten:

- Freihalten von Bebauung v.a. in Nähe zur Bahntrasse auf voller Länge (Verortung / Ausmaße ggf. per Gutachten untersuchen)
- Durchlüftungsoptimierte Stellung baulicher Anlagen: keine Riegelbebauung in N-S Orientierung, geringe bauliche Dichte

Baumpflanzungen:

- im Straßenraum / Parkplatzflächen / Grünflächen)
- Hitze- und dürreresistente Arten / Sorten
- Baumrigolen zur Versickerung

Verschattungselemente im Straßenraum und an Fassaden

Grünflächen, Dachbegrünungen planen + Temporärer Rückhalt

Klimasensible Auswahl der Oberflächenmaterialien:

- Helle Fassaden und Dachflächen
- Vermeidung von Blechdächern

Unterirdischer Rückhalt:

- Speicherung von Niederschlägen zur Bewässerung in Zisternen

Weiterer Untersuchungsbedarf

Entwässerungskonzept: Betroffenheit der Bahntrasse / Unterführung beachten

Ggf. mikroklimatisches Gutachten zur optimalen Stellung der Gebäudekörper (Durchlüftungsförderung, Reduktion der Hitzebelastung auch für das Umfeld)

HO 60 – Gemeinbedarfsfläche in Hochheim

Code und Name der Fläche HO 60 „Erweiterung des Klinikums“	
Art der Reserve Neuausweisung	
Flächengröße 5,05 ha	
Höhe und Relief von ca. 125 bis 132 m ü NN, Südostexponierter sanfter im Norden steiler Hang	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Rebland und Acker- und Grünland	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Fläche für Gemeinbedarf	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe I	Sehr hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Luftleitbahnen Stufe II	Hoch <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Hoch
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Inanspruchnahme (> 10 ha oder > 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe I	Erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Inanspruchnahme (> 10 ha oder > 60% Versiegelung) von Luftleitbahnen Stufe II mit Anschluss an Hitzeareale	Bedingt erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Empfindliche Nutzungen – Lage in Luftleitbahnen in Bereichen ohne thermische Belastungen	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Bedingt erheblich

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: gering	Gering <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Retentionsflächen außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche	Mittel <input checked="" type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Hanglagen ohne bekannte Problematik	Mittel <input checked="" type="checkbox"/>
Bedeutung	Mittel
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Hoher Versiegelungsgrad (> 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentionsflächen außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme von Hanglagen ohne bekannte Problematik (Umfeld beachten)	Bedingt erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Bedingt erhebliche Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.1 Verdunstungskühlung erzeugen

H.2 Gebäude verschatten

H.4 Gebäude anpassen

H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.5 Abfluss lenken

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Versiegelung begrenzen:

- Freihalten von Flächen entlang des Hangfußes und Hanges zur Förderung der Belüftung und Starkregenvorsorge
- Abrücken der Bebauung von der westlichen Plangebietsgrenze zum Erhalt der Luftleitbahn / Kaltluftflächen

Dachbegrünungen („blaugrün“)

Optimierung der Bebauungsstruktur und Gebäudeausrichtung:

- Aufgelockerte Bebauungsstruktur zur Förderung des Luftaustauschs und der Frischluftzufuhr (auch mit Rücksicht auf die Nachbarschaft)
- Zum westlichen Rand des Plangebiets keine hohe Bebauung vorsehen

Klimasensible Auswahl der Oberflächenmaterialien:

- Helle Fassaden und Dachflächen
- Vermeidung von Blechdächern
- Ziel: Reduzieren sommerlicher Belastungen für Patienten / Angestellte

Verschattung der Fassaden durch Baumpflanzungen

Weiterer Untersuchungsbedarf

Bei geplanter Bebauung oder größeren Vegetationsentnahmen im Bereich des Hangs: Prüfung der Hangstabilität.

Ggf. mikroklimatisches Gutachten zur Klärung der Lage der Luftleitbahn

Baumpflanzungen entlang Fassaden ggf. per Festsetzung sichern, dient hier primär dem Schutz von Patienten – nicht der Freiraumnutzung

AB 19A, AB 19B – Gemischte Baufläche in Abenheim

Code und Name der Fläche AB 19A, AB 19B „Ortseingang Ost, nördl. der Wonnegastraße“	
Art der Reserve Bestandsreserven, Planreserven	
Flächengröße 1,68 ha	
Höhe und Relief ca. 103 m ü NN, Südexponierter sanfter Hang	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Erwerbsgärtnerei, Ackerland	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Gemischte Bauflächen	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Flächen ohne klimatische Sonderfunktion oder Belastungen	Gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Sehr gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme (< 60%) von Flächen ohne klimatische Relevanz	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Sehr geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: gering	Gering <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Nicht relevant (Gefälle in S-O Richtung)	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: flach geneigtes Gelände (< 2 %) ohne bekannte Problematik	Gering <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme flach geneigter Hänge ohne bekannte Problematik	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Wohnen und empfindliche Nutzungen – Lage in Flächen mit punktuellen Überflutungen > 50°cm	Bedingt erheblich <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Geringfügig

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen

Konfliktpotenziale

Sehr geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig, langfristig)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.5 Abfluss lenken (Schutz der Infrastruktur / Straßenkreuzung)

Besonders geeignete Maßnahmen

Festsetzungsmöglichkeiten

Weiterer Untersuchungsbedarf

Entwässerung: Schutz der Straße, v.a. im Kreuzungsbereich vor Überflutung sicherstellen.

RD 04 – Gemischte Baufläche in Rheindürkheim

Code und Name der Fläche RD 04 „Gärtnereibrache Eberhard, nördlich der Osthofener Straße“	
Art der Reserve Bestandsreserve	
Flächengröße 1,34 ha	
Höhe und Relief ca. 90 m ü NN, eben	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Einzelgehöfte	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Gemischte Baufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Flächen ohne klimatische Sonderfunktion oder Belastungen	Gering <input checked="" type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Sehr gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme (< 60%) von Flächen ohne klimatische Relevanz	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Sehr geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: <i>bei Starkregen keine erheblichen Überflutungen*</i>	Sehr gering* <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: <i>Nicht relevant*</i>	Sehr gering* <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Ebene Fläche oder Senke – derzeit aber ohne Überflutungen (aufgrund fehlender Versiegelung; keine Problematik im Umfeld - daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Gering <input checked="" type="checkbox"/>
Bedeutung	Sehr gering*
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: <i>Versiegelung (< 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr oder ohne Überflutungen*</i>	Sehr geringfügig* <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: <i>Nicht relevant*</i>	Sehr geringfügig* <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme von ebenen Flächen oder Senken ohne bekannte Problematik im Umfeld	Geringfügig <input checked="" type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung

Starkregen: Lage außerhalb betroffener Bereiche*

Sehr geringfügig

Folgen der Planung

Sehr geringfügig

**Grundlage sind hier interne Informationen der Stadt Worms. Eine Starkregenkartierung liegt hier nicht vor.*

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen

Konfliktpotenziale

Sehr geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Sehr geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.6 Luftaustausch sicherstellen (i.e. Abstand zur angrenzenden Bebauung wahren)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern (wenn möglich)

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

Besonders geeignete Maßnahmen

Festsetzungsmöglichkeiten

Weiterer Untersuchungsbedarf

AB 12 – Gewerbliche Baufläche in Abenheim

Code und Name der Fläche	
AB 12 „Südlich der Mörstädterstraße (K 12)“	
Art der Reserve	
Neuausweisung	
Flächengröße	
0,85 ha	
Höhe und Relief	
ca. 111 m ü NN, fast eben, leichtes Nordgefälle	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte	
Acker- und Grünland	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung)	
Gewerbliche Baufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Flächen ohne klimatische Sonderfunktion oder Belastungen	Gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Sehr gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme mit hohem Versiegelungsgrad (> 60%) von Flächen ohne klimatische Relevanz	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Sehr geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: Bei Starkregen nur geringfügige Überflutungen	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Retentionsfläche außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche ohne hohe oder sehr hohe Überflutungsgefahr	Mittel <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: flach geneigtes Gelände (< 2 %) ohne bekannte Problematik	Gering <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Versiegelung von Flächen ohne Überflutungen	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Nicht relevant (aber Lage an Oberhang – eventuell relevant als überströmte Fläche)	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme flach geneigter Hänge ohne bekannte Problematik	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Sehr geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Sehr geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.3 Verdunstungskühlung erzeugen

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten****Weiterer Untersuchungsbedarf**

Entwässerungskonzept: potenzielle Wirkungen zunehmender Versiegelung auf das hangunterhalb gelegene Umfeld beachten.

PFE 26 – Gewerbliche Baufläche in Pfeddersheim

Code und Name der Fläche	
PFE 26 „KHS-Erweiterung“	
Art der Reserve	
Neuausweisung	
Flächengröße	
4,61 ha	
Höhe und Relief	
ca. 127 m ü NN, nach Süden geneigter Hang	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte	
Rebland, Acker- und Grünland	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung)	
Gewerbliche Baufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Flächen ohne klimatische Sonderfunktion oder Belastungen	Gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Sehr gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme mit hohem Versiegelungsgrad (> 60%) von Flächen ohne klimatische Relevanz	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Sehr geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: gering	Gering <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Retention und Minderung von Abflüssen in Fließgewässer mit festgesetzten Überschwemmungsgebieten	Mittel <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenzial: Hanglagen ohne bekannte Problematik	Mittel <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Mittel
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Hoher Versiegelungsgrad (> 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Flächen zur Retention und Minderung von Abflüssen in Fließgewässer mit festgesetzten Überschwemmungsgebieten	Bedingt erheblich <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme von deutlich geneigten Hanglagen ohne bekannte Problematik (Gefahr durch Sturzfluten – daher Aufwertung um 1 Wertstufe)	Erheblich <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Gefahr durch Sturzfluten	Erheblich <input type="checkbox"/>

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Sehr geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Bedingt erhebliche Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten; Entlastung lokaler Fließgewässer)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.5 Abfluss lenken (Betroffenheit des Umfelds bedenken)

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Versiegelung begrenzen + Grünflächen planen:

- Anlage einer Schutzfläche zum Sedimentfang und zur Lenkung urbaner Sturzfluten prüfen (s.u.) am oberen Hangteil

Oberirdische Rückhaltung (+ ggf. Versickerung) + Notwasserwege:

- Durch Anlage von multifunktionalen Grünflächen Retentionsraum schaffen
- Abfluss durch Anlage von Gräben auch aus angrenzenden Grundstücken in sichere Bereiche lenken

Dachbegrünung („blaugrün“)

Temporärer Rückhalt auf Verkehrsflächen:

- Plätze, Parkplätze zum Rückhalt nutzen, ggf. versickerungsfähig ausführen

Weiterer Untersuchungsbedarf

Gefahr durch Sturzfluten (inkl. wassergebundener Erosion) prüfen (Vorsicht bei Flurbereinigungen im Bereich der Weinberge, Anfälligkeit dann erhöht)

Entwässerungskonzept: Entwässerungskonzept: Entwässerung der umliegenden Gewerbenutzungen bedenken. Druckwasser im Süden der Fläche beachten (Auenbereich der Pfrimm).

PFE 37 – Gewerbliche Baufläche in Pfeddersheim

Code und Name der Fläche PFE 37 „Zwischen Odenwaldstraße und Pfrimtal-Bahnstrecke“	
Art der Reserve Planreserve	
Flächengröße 3,94 ha	
Höhe und Relief ca. 114 m ü NN, flach geneigt nach Norden	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Grünanlage, Acker- und Grünland, Rebland	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Gewerbliche Baufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe II	Hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Inanspruchnahme (> 10 ha oder > 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe II	Bedingt erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: Hoch	Hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Versickerungsfläche außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche (aber Bahnlinie beachten)	Gering <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: flach geneigtes Gelände (~ 2 %) ohne bekannte Problematik	Gering <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Mittel
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Hoher Versiegelungsgrad (> 60 %) von Flächen mit hoher Überflutungsgefahr	Erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentions- oder Versickerungsflächen außerhalb oder am Rand der Siedlungsbereiche	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme flach geneigter Hänge ohne bekannte Problematik	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Arbeitsplätze – Lage in Flächen mit Überflutung > 50°cm auf weniger als 10 % der Fläche	Bedingt erheblich <input checked="" type="checkbox"/>

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Bedingt erhebliche Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.5 Abfluss lenken (Bahntrasse schützen)

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Oberirdischer Rückhalt:

- nahe Bahndamm im Nordwesten als Retentionsbecken mit nachgeschalteter Versickerung oder Einleitung

Versiegelung begrenzen

Notwasserwege zur Lenkung des Abflusses

- Bedarf prüfen (Zusammenhang zu PFE 40A & B)

Weiterer Untersuchungsbedarf

PFE 40A, PFE 40B – Gewerbliche Baufläche in Pfeddersheim

Code und Name der Fläche PFE 40A, PFE 40B „Ehem. Gärtnerei Schwahn, angrenzende Rebflächen“	
Art der Reserve Bestandsreserve, Neuausweisungen	
Flächengröße 3,25 ha	
Höhe und Relief ca. 118 m ü NN, flach geneigt nach Norden	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Erwerbsgärtnerei, Rebland	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Gewerbliche Bauflächen	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe II	Hoch <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Inanspruchnahme (> 10 ha oder > 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe II	Bedingt erheblich <input type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: Gering	Gering <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Retentionsflächen (geringe Überflutungsgefahr) in einem <u>bebauten</u> Umfeld	Hoch <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: flach geneigtes Gelände ohne bekannte Problematik (wg. steilerem Gelände im Süden / Gefahr durch Sturzfluten Aufwertung um 1 Wertstufe)	Mittel <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Mittel
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Hoher Versiegelungsgrad (> 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr an Starkregenereignisse	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentionsflächen mit mittlerer und geringer Überflutungsgefahr in einem ansonsten versiegelten Umfeld	Bedingt erheblich <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme flach geneigter Hänge ohne bekannte Problematik (Gefahr durch Sturzfluten – daher Aufwertung um 1 Wertstufe)	Bedingt erheblich <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Bedingt erhebliche Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern

S.3 Abfluss zurückhalten (+verzögert einleiten)

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.5 Abfluss lenken (Schutz vor Sturzfluten i. Süden der Fläche)

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Versiegelung begrenzen

- Reduktion der GRZ bzw. Vergrößerung der Abstandsflächen zum Erhalt der Retentionsfunktion und zur Förderung der thermischen Ausgleichsfunktion für das unmittelbare Umfeld

Dachbegrünung („blaugrün“)

Weiterer Untersuchungsbedarf

Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung und Starkregenvorsorge

WO-S 61 – Gewerbliche Baufläche in Worms

Code und Name der Fläche

WO-S 61 „Standort für die Hauptfeuerwache/Wohlfahrtsverbände“

Art der Reserve

Bestandsreserve

Flächengröße

9,34 ha

Höhe und Relief

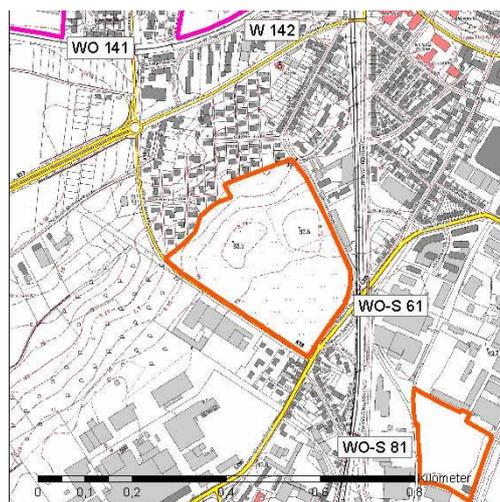
ca. 94 m ü NN, im Süden eben, im Norden südexponiert mit zwei Senken

Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte

Gewerbebrache

Darstellung im FNP (= geplante Nutzung)

Gewerbliche Baufläche



Thermische Belastung (Überhitzung)

Bestandssituation

Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant

Sehr gering

Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe I

Sehr hoch

Luftleitbahnen: Luftleitbahnen Stufe II

Hoch

Klimatische Bedeutung

Mittel

Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung

Bewertung

Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant

Sehr geringfügig

Kaltluftproduktion: Inanspruchnahme (> 10 ha oder > 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe I

Erheblich

Luftleitbahnen: Inanspruchnahme (> 10 ha oder > 60% Versiegelung) von Luftleitbahnen Stufe II mit Anschluss an Hitzeareale

Bedingt erheblich

Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen

Bewertung

Bioklima: Nicht relevant

Sehr geringfügig

Folgen der Planung

Geringfügig

Starkregen

Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)

Bedeutung

Überflutungsgefahr: Hoch

Hoch

Schutzfunktion: Bedeutsame Versickerungs- und Retentionsflächen (hohe Überflutungsgefahr) in einem bebauten Umfeld

Sehr hoch

Gefahrenpotenziale: Ebene Fläche oder Senke mit Überflutungen (trotz fehlender Versiegelung – daher keine Abstufung aufgrund fehlender Problematik im Umfeld)

Mittel

Bedeutung

Erheblich

Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung

Bewertung

Überflutungsrisiko: Hoher Versiegelungsgrad (>60 %) von Flächen mit hoher Überflutungsgefahr

Erheblich

Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentionsflächen mit hoher Überflutungsgefahr in einem ansonsten versiegelten Umfeld

Erheblich

Risiken: Inanspruchnahme von ebenen Flächen oder Senken mit Problematik

Bedingt erheblich

Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Arbeitsplätze – Lage in Flächen mit Überflutung > 50°cm auf weniger als 10 % der Fläche	Bedingt erheblich <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Erheblich

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen	
Konfliktpotenziale	
Geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung (Hitzebelastung im unmittelbaren Umfeld bedeutet aber Handlungsbedarf)	
Erhebliche Folgen bzgl. Starkregen	
Ziele	
H.1 Verdunstungskühlung erzeugen (Kühlung tagsüber) H.2 Gebäude / Flächen verschatten (Abmilderung der Aufheizung) H.3 Wärmeabstrahlung kontrollieren (Abmilderung der Aufheizung) H.4 Gebäude anpassen (Abmilderung der Aufheizung, Erhöhung der Albedo) H.5 Wärme abführen (Kühlung nachts) H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig) — Ziele H.5 und H.6 sollten zur Vorsorge für die Nachbarschaft vorrangig beachtet werden — S.1 Abfluss vermeiden S.2 Abfluss versickern (wenn möglich) S.3 Abfluss zurückhalten — Ziele S.1 bis S.3 sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden — S.4 Abfluss verzögert einleiten S.5 Abfluss lenken	
Besonders geeignete Maßnahmen	Festsetzungsmöglichkeiten
Baumpflanzungen: <ul style="list-style-type: none"> - im Straßenraum / Parkplatzflächen / Grünflächen - resistente Arten / Sorten - Baumrigolen zur Versickerung Dachbegrünung („blaugrün“) und Fassadenbegrünung Klimasensible Auswahl der Oberflächenmaterialien: <ul style="list-style-type: none"> - Helle Fassaden und Dachflächen - Vermeidung von Blechdächern Temporärer Rückhalt auf Verkehrsflächen: <ul style="list-style-type: none"> - Plätze, Straßen, Parkplätze zum Rückhalt nutzen und ggf. versickerungsfähig ausführen 	
Weiterer Untersuchungsbedarf	
Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung und Starkregenvorsorge	

WO-S 71A – Gewerbliche Baufläche in Worms

Code und Name der Fläche

WO-S 71A „Röchling-Erweiterung südlich der Alemannenstraße“

Art der Reserve

Planreserve

Flächengröße

2,06 ha

Höhe und Relief

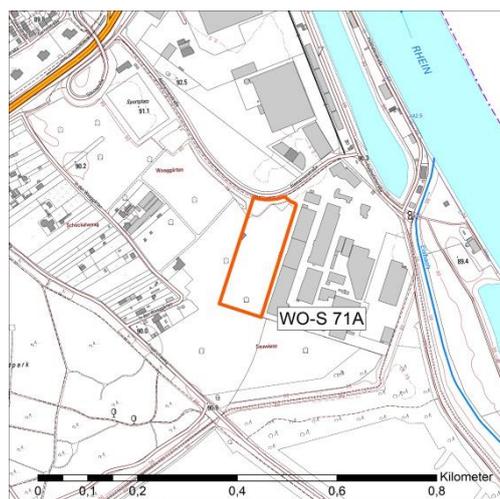
ca. 90 m ü NN, eben

Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte

Grünanlage

Darstellung im FNP (= geplante Nutzung)

Gewerbliche Bauflächen



Thermische Belastung (Überhitzung)

Bestandssituation

Lokalklimatische Bedeutung: Flächen mit Parkklima > 1 ha

Sehr hoch



Kaltluftproduktion: Nicht relevant

Sehr gering



Luftleitbahnen: Nicht relevant

Sehr gering



Klimatische Bedeutung

Gering

Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung

Bewertung

Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme von Flächen mit Parkklima > 1 ha (Lage außerhalb der Innenstadt u. ohne Wohnbebauung, daher Abstufung um 1 Wertstufe)

Erheblich



Kaltluftproduktion: Nicht relevant

Sehr geringfügig



Luftleitbahnen: Nicht relevant

Sehr geringfügig



Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen

Bewertung

Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche

Sehr geringfügig



Folgen der Planung

Geringfügig

Starkregen

Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)

Bedeutung

Überflutungsgefahr: Gering

Gering



Schutzfunktion: Nicht relevant

Sehr gering



Gefahrenpotenziale: Ebene Fläche oder Senke – derzeit aber ohne Überflutungen (aufgrund fehlender Versiegelung; derzeit keine Problematik im Umfeld - daher Abstufung um 1 Wertstufe)

Gering



Bedeutung

Gering

Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung

Bewertung

Überflutungsrisiko: Hoher Versiegelungsgrad (> 60%) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr

Geringfügig



Schutzfunktion: Nicht relevant

Sehr geringfügig



Risiken: Inanspruchnahme von ebenen Flächen oder Senken (keine Problematik im Umfeld – daher Abstufung um 1 Wertstufe)

Geringfügig



Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen

Bewertung

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.3 Wärmeabstrahlung kontrollieren

H.4 Gebäude anpassen

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern (wenn möglich)

S.3 Abfluss zurückhalten

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.4 Abfluss verzögert einleiten

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Dachbegrünung („blaugrün“)

Fassadenbegrünung:

- Angrenzend zur Kleingartensiedlung zur Minimierung der Hitzebelastung durch Abstrahlungseffekte

Klimasensible Auswahl der Oberflächenmaterialien:

- Helle Fassaden und Dachflächen
- Vermeidung von Blechdächern

Grünflächen planen:

- Möglichkeiten zum Erhalt des Parkklimas prüfen

Weiterer Untersuchungsbedarf

Druckwasser bei Rheinhochwasser beachten.

WO-N 96C – Gewerbliche Baufläche in Worms

Code und Name der Fläche WO-N 96C „Baugebiet ‚Südlich der L 425““	
Art der Reserve Planreserve	
Flächengröße 4,16 ha	
Höhe und Relief ca. 90 m ü NN, eben	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Acker- und Grünlandfläche	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Gewerbliche Baufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe II	Hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Luftleitbahnen Stufe II (96C)	Hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Mittel
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Inanspruchnahme (> 10 ha oder > 60% Versiegelung) kaltluftproduzierender Flächen Stufe II	Bedingt erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Inanspruchnahme (> 10 ha oder > 60% Versiegelung) von Luftleitbahnen Stufe II mit Anschluss an Hitzeareale	Bedingt erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Nicht relevant <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: bei Starkregen keine erheblichen Überflutungen	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Ebene Fläche oder Senke – derzeit aber ohne Überflutungen (aufgrund fehlender Versiegelung; derzeit keine Problematik im Umfeld - daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Gering <input checked="" type="checkbox"/>
Bedeutung	Sehr gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Hoher Versiegelungsgrad (> 60 %) von Flächen ohne Überflutungsgefahr	Geringfügig <input checked="" type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme von ebenen Flächen oder Senken (keine Problematik im Umfeld – daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Geringfügig <input checked="" type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.1 Verdunstungskühle erzeugen

H.4 Gebäude anpassen

H.6 Luftaustausch sicherstellen (Kaltluftproduktion und Luftleitbahn erhalten)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern (wenn möglich)

S.3 Abfluss zurückhalten

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.4 Abfluss verzögert einleiten

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Luftleitbahnen freihalten (+ Versiegelung begrenzen):

- Kaltluftstrom möglichst nicht blockieren
- aufgelockerte Bebauung

Temporärer Rückhalt auf Verkehrsflächen:

- Plätze, Straßen, Parkplätze zum Rückhalt nutzen und ggf. versickerungsfähig ausführen

Angepasste Flächennutzung:

- Ansiedlung emittierender Betriebe in der Luftleitbahn möglichst vermeiden

Dachbegrünung („blaugrün“)

Weiterer Untersuchungsbedarf

Druckwasser bei Rheinhochwasser beachten.

WO-N 96D, WO-N 96E – Gewerbliche Baufläche in Worms

Code und Name der Fläche	
WO-N 96D, WO-N 96E „Baugebiet ‚Südlich der L 425‘“	
Art der Reserve	
Planreserve	
Flächengröße	
19,47 ha	
Höhe und Relief	
ca. 90 m ü NN, eben	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte	
Acker- und Grünlandfläche	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung)	
Gewerbliche Bauflächen	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe II	Hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Luftleitbahnen: Nicht relevant	Sehr gering <input type="checkbox"/>
Klimatische Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Kaltluftproduktion: Großflächige Inanspruchnahme (> 10 ha und > 60% Versiegelung) von kaltluftproduzierende Flächen Stufe II	Erheblich <input checked="" type="checkbox"/>
Lokalklimatische Bedeutung: Nicht relevant	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Geringfügig

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: Gering	Gering <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Retentionsflächen (geringe Überflutungsgefahr) in einem bebauten Umfeld	Hoch <input checked="" type="checkbox"/>
Gefahrenpotenziale: Ebene Fläche oder Senke – derzeit aber ohne Überflutungen (aufgrund fehlender Versiegelung; derzeit keine Problematik im Umfeld - daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Gering <input type="checkbox"/>
Bedeutung	Mittel
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Hoher Versiegelungsgrad (> 60 %) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Schutzfunktion: Inanspruchnahme von Retentionsflächen mit mittlerer oder geringer Überflutungsgefahr in einem ansonsten versiegelten Umfeld	Bedingt erheblich <input type="checkbox"/>
Risiken: Inanspruchnahme von ebenen Flächen oder Senken (keine Problematik im Umfeld – daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Geringfügig <input type="checkbox"/>
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Sehr geringfügig <input type="checkbox"/>

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.1 Verdunstungskühle erzeugen

H.6 Luftaustausch sicherstellen

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern (wenn möglich)

S.3 Abfluss zurückhalten

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.4 Abfluss verzögert einleiten

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Optimierung der Bebauungsstruktur und Gebäudeausrichtung:

- Durchlüftungsoptimierte Stellung baulicher Anlagen

Temporärer Rückhalt auf Verkehrsflächen:

- Plätze, Straßen, Parkplätze zum Rückhalt nutzen und ggf. versickerungsfähig ausführen

Dachbegrünung („blaugrün“)

Weiterer Untersuchungsbedarf

Druckwasser bei Rheinhochwasser beachten.

WO-N 100C – Gewerbliche Baufläche in Worms

Code und Name der Fläche WO-N 100C „Baugebiet ‘Am Gallborn’ 3. Änderung“	
Art der Reserve Bestandsreserve	
Flächengröße 3,11 ha	
Höhe und Relief Ca. 91 m ü. NN, eben	
Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte Kleingewerbegebiete, verdichtete Gewerbegebiete sowie Grünanlage, Acker- und Grünland und Biotopfläche	
Darstellung im FNP (= geplante Nutzung) Gewerbliche Baufläche	

Thermische Belastung (Überhitzung)	
Bestandssituation	Bedeutung
Lokalklimatische Bedeutung: Flächen mit Parkklima < 1 ha	Hoch ■
Kaltluftproduktion: Relevante Kaltluftfläche Stufe I	Sehr hoch ■
Luftleitbahnen: Luftleitbahnen Stufe I	Sehr hoch ■
Klimatische Bedeutung	Sehr hoch
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme von Flächen mit Parkklima < 1 ha	Erheblich ■
Kaltluftproduktion: Großflächige Inanspruchnahme (> 10 ha und > 60% Versiegelung) von Kaltluftproduzierende Flächen Stufe I	Sehr erheblich ■
Luftleitbahnen: Inanspruchnahme von Luftleitbahnen Stufe I mit Anschluss an Hitzeareale	Sehr erheblich ■
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Bioklima: Arbeitsplätze – Lage im bebauten Bereich außerhalb der Hitzeareale	Geringfügig ■
Folgen der Planung	Erheblich

Starkregen	
Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)	Bedeutung
Überflutungsgefahr: Gering	Gering ■
Schutzfunktion: Nicht relevant	Sehr gering ■
Gefahrenpotenziale: Ebene Fläche oder Senke – derzeit aber ohne Überflutungen (aufgrund fehlender Versiegelung; derzeit keine Problematik im Umfeld - daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Gering ■
Bedeutung	Gering
Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung	Bewertung
Überflutungsrisiko: Hoher Versiegelungsgrad (> 60%) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr	Geringfügig ■
Schutzfunktion: Nicht relevant	Sehr geringfügig ■
Risiken: Inanspruchnahme von ebenen Flächen oder Senken (keine Problematik im Umfeld – daher Abstufung um 1 Wertstufe)	Geringfügig ■
Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen**Konfliktpotenziale**

Erhebliche Folgen bzgl. der thermischen Belastung

Geringfügige Folgen bzgl. Starkregen

Ziele

H.1 Verdunstungskühlung erzeugen

H.3 Wärmeabstrahlung kontrollieren

H.4 Gebäude anpassen

H.5 Wärme abführen

H.6 Luftaustausch sicherstellen (großräumig; mit Bedeutung für die nördl. Innenstadt)

S.1 Abfluss vermeiden

S.2 Abfluss versickern (wenn möglich)

S.3 Abfluss zurückhalten

— Ziele **S.1** bis **S.3** sollten in dieser Reihenfolge beachtet werden —

S.4 Abfluss verzögert einleiten

Besonders geeignete Maßnahmen**Festsetzungsmöglichkeiten**

Luftleitbahnen freihalten:

- Durch Gutachten Lage und Ausmaß der Luftleitbahn klären: Luftleitbahn mit Bedeutung für die Innenstadt möglichst nicht beeinträchtigen
- Weitere Maßnahmen in Abhängigkeit von Ergebnissen (bspw. lüftungsoptimierte Stellung baulicher Anlagen, Freihalten von Bebauung in sensiblen Teilbereichen, etc.)

Angepasste Flächennutzung:

- Alternativen prüfen (wenn möglich)
- Ansiedlung emittierender Betriebe in der Luftleitbahn möglichst vermeiden

Weiterer Untersuchungsbedarf

Klimagutachten zur Untersuchung der Bedeutung als Luftleitbahn für die nördliche Innenstadt (inkl. notwendiger Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Eingriffen)

WO-S 81 – Sonderbaufläche ‚Handel‘ in Worms

Code und Name der Fläche

WO-S 81 „Vorhabenbezogener Bebauungsplan S 81 für ein Sondergebiet Fachmärkte westlich der Klosterstraße sowie 1. Änderung des ‚Flächennutzungsplanes Worms-2030““

Art der Reserve

Bestandsreserve

Flächengröße

2,41 ha

Höhe und Relief

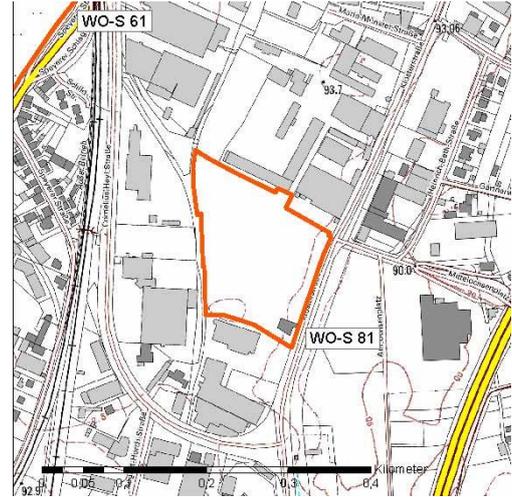
ca. 92 m ü NN, flach geneigt nach Osten

Art der Nutzung gem. Realnutzungskarte

Kleingewerbegebiet, verdichtetes Gewerbegebiet und hochverdichtetes Industriegebiet

Darstellung im FNP (= geplante Nutzung)

Sonderbaufläche ‚Handel‘



Thermische Belastung (Überhitzung)

Bestandssituation

Bedeutung

Lokalklimatische Bedeutung: Flächen der Hitzeareale im Ist-Zustand und/ oder Zukunftsszenario

Sehr gering

Kaltluftproduktion: Nicht relevant

Sehr gering

Luftleitbahnen: Nicht relevant

Sehr gering

Klimatische Bedeutung

Sehr gering

Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung

Bewertung

Lokalklimatische Bedeutung: Inanspruchnahme von Hitzearealen im Ist-Zustand und / oder Zukunftsszenario mit hoher Versiegelung (> 60 %)

Bedingt erheblich

Kaltluftproduktion: Nicht relevant

Sehr geringfügig

Luftleitbahnen: Nicht relevant

Sehr geringfügig

Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen

Bewertung

Bioklima: Arbeitsplätze – Lage in einer Hitzeinsel im Ist-Zustand

Erheblich

Folgen der Planung

Geringfügig

Starkregen

Bestandssituation (Gefahrenpotenzial)

Bedeutung

Überflutungsgefahr: Gering

Gering

Schutzfunktion: Nicht relevant

Sehr gering

Gefahrenpotenziale: Ebene Fläche oder Senke – derzeit aber ohne Überflutungen (aufgrund fehlender Versiegelung; derzeit keine Problematik im Umfeld - daher Abstufung um 1 Wertstufe)

Gering

Bedeutung

Gering

Klimatische Auswirkungen der Flächenentwicklung

Bewertung

Überflutungsrisiko: Hoher Versiegelungsgrad (> 60%) von Flächen mit geringer Überflutungsgefahr

Geringfügig

Schutzfunktion: Nicht relevant

Sehr geringfügig

Risiken: Inanspruchnahme von ebenen Flächen oder Senken (keine Problematik im Umfeld – daher Abstufung um 1 Wertstufe)

Geringfügig

Klimatische Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	Bewertung
Starkregen: Lage außerhalb betroffener Bereiche	Nicht relevant <input type="checkbox"/>
Folgen der Planung	Geringfügig

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen und Einwirkungen	
Konfliktpotenziale	
Geringfügige Folgen bzgl. der thermischen Belastung (Hitzebelastung bedeutet aber Handlungsbedarf)	
Geringfügige Folgen bzgl. Starkregen	
Ziele	
H.1 Verdunstungskühlung erzeugen	
H.2 Gebäude / Flächen verschatten	
H.3 Wärmeabstrahlung kontrollieren	
H.4 Gebäude anpassen	
H.5 Wärme abführen	
H.6 Luftaustausch sicherstellen (kleinräumig)	
S.1 Abfluss vermeiden	
S.2 Abfluss versickern	
S.4 Abfluss verzögert einleiten	
S.5 Abfluss lenken	
Besonders geeignete Maßnahmen	Festsetzungsmöglichkeiten
Baumpflanzungen:	
<ul style="list-style-type: none"> - im Straßenraum / Parkplatzflächen / Grünflächen - resistente Arten / Sorten - Baumrigolen zur Versickerung 	
Dachbegrünung („blaugrün“) und Fassadenbegrünung	
Klimasensible Auswahl der Oberflächenmaterialien:	
<ul style="list-style-type: none"> - Helle Fassaden und Dachflächen - Vermeidung von Blechdächern 	
Temporärer Rückhalt auf Verkehrsflächen:	
<ul style="list-style-type: none"> - Plätze, Straßen, Parkplätze zum Rückhalt nutzen und ggf. versickerungsfähig ausführen 	
Weiterer Untersuchungsbedarf	
Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung und Starkregenvorsorge	