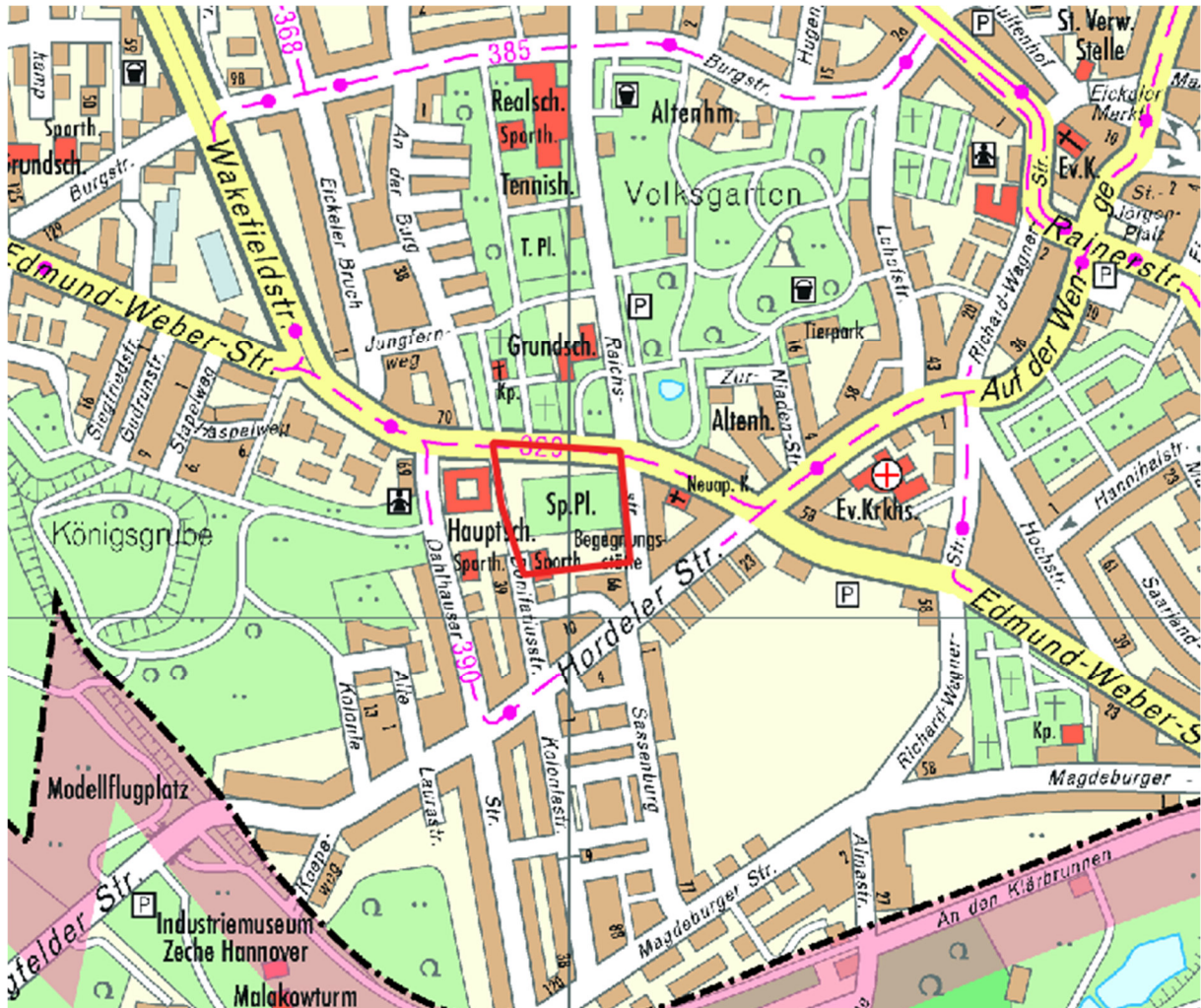


Stadtklimatische Analyse zum Bebauungsplan Nr. 257 „Reichsstraße“ in Herne Wanne-Eickel

(Textentwurf für die Erläuterung zum B-Plan)



Fachbereich Umwelt und Stadtplanung
Abteilung 51/4 Klima- und Immissionsschutz
Agatz/Krüwel

Mai 2022

Inhaltsverzeichnis

1. Methode.....	2
2. Klimatische Ausgangssituation.....	4
3. Fazit und Empfehlung	7
4. Auswirkungen der Planung	7

1. Methode

Aufgrund ihrer Lage, ihrer Flächennutzung und der Ausrichtung können einzelne Flächen im Stadtgebiet zu einer wirkungsvollen Belüftung beitragen. Wenn die Funktion über das Quartier hinausgeht, besitzen solche Flächen eine stadtklimatische Bedeutung. Auf der anderen Seite sollte ein neu geplantes Quartier auch vor Ort für die zukünftigen Bewohner und Nutzer keine klimatischen Belastungen unter den Bedingungen des Klimawandels aufweisen. Auf der Grundlage der Untersuchungen zum Klimafolgenanpassungskonzept der Stadt Herne, maßgeblich der Klimaanalyse des Regionalverband Ruhrgebiet (Klimaanalyse Stadt Herne, RVR 2018), wird die klimatische Ausgangssituation ermittelt und die Auswirkungen der geplanten Bebauungen an der Reichsstraße (Bebauungsplan Nr. 257) abgeschätzt und bewertet. Lokal können Vorschläge für Klimaanpassungsmaßnahmen zur Abmilderung von zukünftigen Auswirkungen auf das Stadtklima aufgezeigt werden.



Karte 1: Abgrenzung des Plangebietes (Luftbild, Fachbereich Vermessung und Kataster Stadt Herne, 2021)

Auf der Grundlage der Untersuchungen zum Klimaanpassungskonzept der Stadt Herne wird die bestehende klimatische Funktion der Untersuchungsfläche an der Reichsstraße analysiert. Es werden die folgenden Informationen und Karten zur Bewertung der klimatischen Ersteinschätzung der Untersuchungsflächen herangezogen:

- Klimaanalyse der RVR (Klimatopkarte, Karte der Klimaökologischen Funktionen, Karte der bodennahen Lufttemperatur, Karte der nächtlichen Abkühlungsraten, Karte des Autochthonen Windfeldes, Planhinweiskarte)
- Vorliegende Untersuchungen zum Klimaanpassungskonzept für die Stadt Herne (Hitzekarte, Handlungskarte zur Klimaanpassung)
- Flächennutzungsdaten
- Höhenmodell

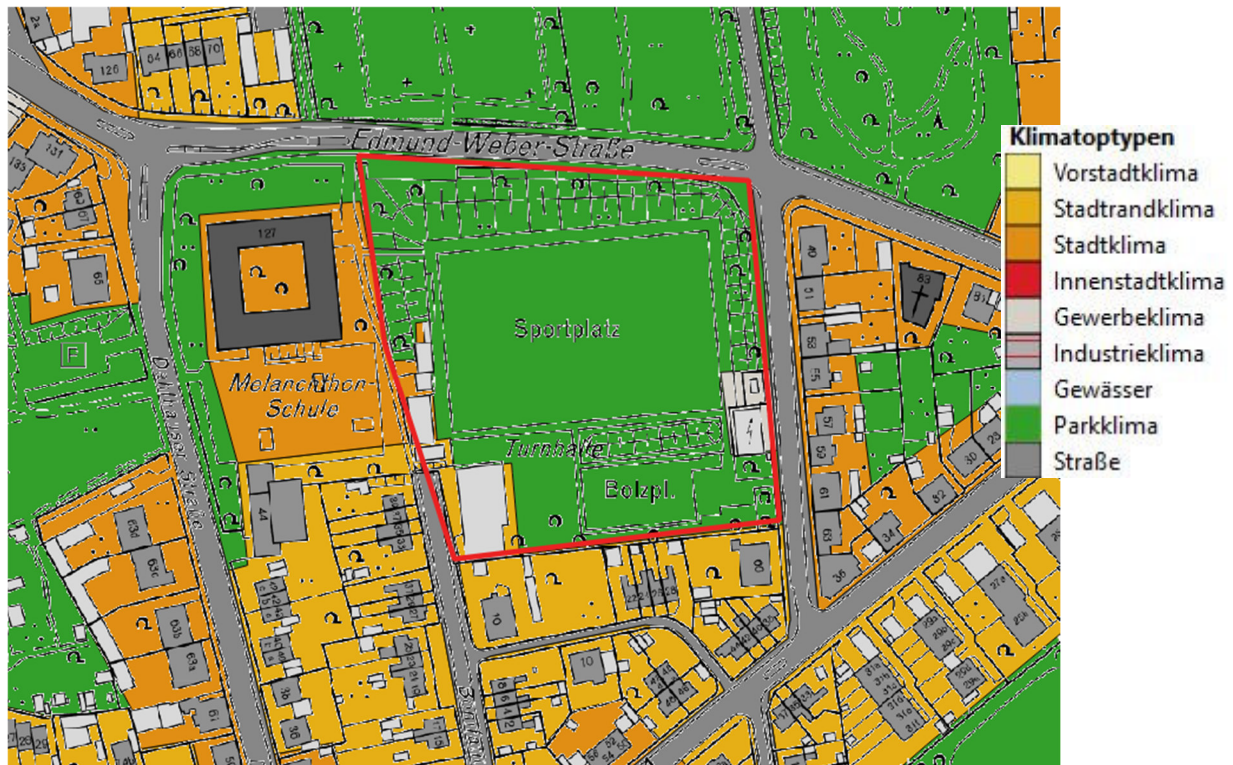
Die Einschätzung der klimatischen Ausgangssituation wird unter zwei Gesichtspunkten durchgeführt:

- Beurteilt wird die Bedeutung der Fläche in ihrem jetzigen Zustand auf das Lokalklima der direkten und erweiterten Umgebung. Dabei wird ein Schwerpunkt auf die Hitzeentwicklung gelegt und abgeleitet, wie sich die Situation bei einer Nutzungsveränderung entwickeln könnte.
- Durch eine Nutzungsänderung wird es auch zu einer klimatischen Veränderung auf den Flächen selbst kommen. Diese wird in ihren voraussichtlichen Auswirkungen beschrieben.
- Für eine klimaangepasste Bebauung werden auf Basis des Planentwurfes Vorschläge und Festsetzungen dargestellt.

2. Klimatische Ausgangssituation

Klimatotypen

In der Klimaanalysekarte der Stadt Herne wird der Planbereich als Klimatotyp „Parkklima“ ausgewiesen (Klimaanalyse Stadt Herne, RVR 2018). Die an den Planbereich angrenzenden Stadtbereiche entsprechen den Klimatotypen: nördlich angrenzend ebenfalls „Parkklima“, westlich und östlich angrenzend „Stadtklima“, südlich angrenzend „Stadttrandklima“.



Die stadtklimatische Funktion des Parkklimas lässt sich allgemein wie folgt beschreiben: Je nach Bewuchs werden die Temperatur- und Strahlungsamplituden mehr oder weniger stark gedämpft, meist handelt es sich um bioklimatisch wertvolle „Klimaoasen“ ohne bedeutende Fernwirkung, innerstädtische Kaltluftproduzenten.

Die lokalklimatische Ist-Situation im Planbereich kann auf der Grundlage der in der Klimaanalyse untersuchten Klimaelemente beschrieben werden. Betrachtet wird dabei eine autochthone Wetterlage (sommerliche, austauscharme Strahlungswetterlage), da sich unter den dann herrschenden Bedingungen lokalklimatische Besonderheiten unterschiedlicher Nutzungsstrukturen besonders stark ausprägen. Die Ist-Situation im Planbereich stellt sich dabei wie folgt dar:

Thermische Situation

Die nächtliche bodennahe Lufttemperatur im Planbereich liegt zum Zeitpunkt 4.00 Uhr im Bereich von 17°C – 18 °C. Bezogen auf die Gesamtstadt umfasst das sich nächtlich einstellende Temperaturfeld Werte zwischen 13,8 °C (Freiland) und 21,5 °C (hochverdichtete Innenstadtbereiche, Industrieflächen). Die mittlere Temperatur im Stadtgebiet liegt bei 18,4 °C, der Planbereich weist demgegenüber ein geringeres Temperaturniveau auf.

Die nächtliche Abkühlungsrate beschreibt den Rückgang der bodennahen Lufttemperatur von 20.00 Uhr abends bis 4.00 Uhr morgens. Innerhalb des Herner Stadtgebietes beträgt die durchschnittliche nächtliche Abkühlungsrate an Tagen mit Strahlungswetterlagen etwa -6 K. Im Planbereich liegt die nächtliche Abkühlungsrate im Bereich von -7 °K bis -6 °K und liegt damit etwas günstiger im Vergleich zum durchschnittlichen Niveau.

Belüftungssituation

Bei sommerlicher Strahlungswetterlage und damit verbunden dem nur sehr schwachen übergeordneten Windfeld, kann die bodennahe Lufttemperaturverteilung bzw. die dadurch bedingten horizontalen und vertikalen Luftdruckunterschiede lokale thermische Windsysteme auslösen. Diese Strömungssysteme können dann durch die Zufuhr frischer und kühlerer Luft eine klima- und immissionsökologische Ausgleichsleistung für belastete Siedlungsbereiche erbringen.

Insgesamt zeigt sich für das Stadtgebiet Herne ein eher schwaches bodennahes autochthones Windfeld zum Bezugszeitpunkt 4.00 Uhr morgens. Windgeschwindigkeit über 1 m/s treten lediglich über den landwirtschaftlich genutzten Flächen und vereinzelt auch über Grünflächen im Südosten des Stadtgebietes auf. Viele relativ kleine Bereiche des unbebauten Umlandes sowie teilweise die innerstädtischen Grünflächen weisen Windgeschwindigkeiten zwischen 0,1 m/s und 1,0 m/s auf, während die Siedlungsbereiche im Wesentlichen Werte unter 0,1 m/s verzeichnen.

Für den Planbereich werden Windgeschwindigkeiten in der Größenordnung 0,3 m/s bis 0,5 m/s ausgewiesen. Hier macht sich der Einfluss der nördlich gelegenen Park- und Grünflächen (Volksgarten Eickel) bemerkbar. Gemäß den in der Klimaanalysekarte verzeichneten Strömungsvektoren, stellt sich eine in nördliche Richtung weisende Strömung ein.

Kaltluft- und Flurwinddynamik

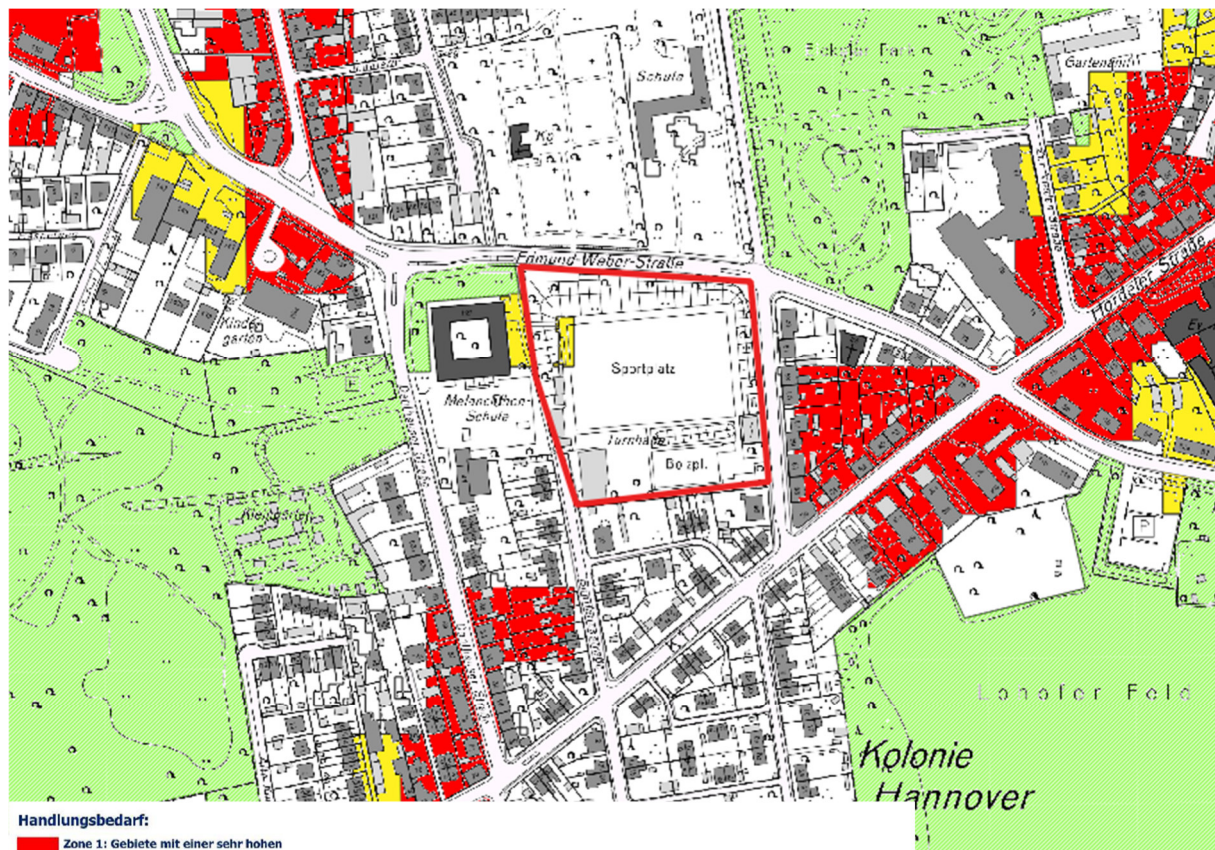
Zur Bewertung der potenziellen Ausgleichsleistung einer Grün- bzw. Freifläche wird im Weiteren der Kaltluftvolumenstrom herangezogen. Der Volumenstrom ist ein Maß für den Zustrom von Kaltluft und bestimmt neben der Strömungsgeschwindigkeit die Größenordnung des Durchlüftungspotenzials. Wie bei der Strömungsgeschwindigkeit treten die höchsten Werte von über 2.500 m³/s im landwirtschaftlich geprägten Südosten des Stadtgebietes auf. Demgegenüber fällt der Kaltluftvolumenstrom in großen Bereichen der Stadtteile Herne-Mitte, Eickel und Wanne während austauscharmer Strahlungsnächte auf < 250 m³/s.

Für den Planbereich ist ein Kaltluftvolumenstrom von 1000 bis 1250 m³/s verzeichnet. Im Gegensatz zu den dicht besiedelten Bereichen im Herner Stadtgebiet, besteht im Planbereich ein deutlicher Kaltluftvolumenstrom während austauscharmer Strahlungsnächte. Der bestehende Kaltluftvolumenstrom wird bioklimatisch als von „hoher Bedeutung“ bewertet.

Bei ungehinderter Sonneneinstrahlung weisen Sportplätze, insbesondere solche mit Tennenbelägen, bei einer sommerlichen Strahlungswetterlage tagsüber deutlich höhere Oberflächentemperaturen auf als etwa das begrünte und durch Bäume beschattete Umfeld. Wegen der geringen Wärmespeicherfähigkeit kühlen derartige Flächen nachts allerdings schneller ab als etwa bebaute Siedlungsbereiche.

Klimafolgenanpassung

Die für Herne relevanten Konzepte für eine klimaangepasste Entwicklung an der Reichsstraße umfassen neben der Klimaanalyse (Regionalverband Ruhr, 2018) insbesondere das Herner Klimaanpassungskonzept von 2019. Im Herner Klimaanpassungskonzept wurden stadtweit alle Flächen in einer Handlungskarte Klimaanpassung ausgewiesen, die ein Konfliktpotenzial und einen Handlungsbedarf bezüglich des Stadtklimas und des Klimawandels aufweisen. Dies betrifft Gebiete mit einer aktuell bestehenden sommerlichen Hitzebelastung (Zonen 1 und 2) und potentielle Überflutungsflächen bei Starkregen (Zone 3). In diesen Gebieten sind aufgrund der sozialen, ökonomischen und naturräumlichen Rahmenbedingungen vor Ort besondere Probleme durch die klimatischen Änderungen zu erwarten. Neben Belastungsgebieten unter den Aspekten Hitze und Extremniederschläge werden in der Handlungskarte Klimaanpassung auch die Restriktionsflächen der stadtklimarelevanten Grün- und Freiräume (Zone 4) und die Frischluftschneisen und Luftleitbahnen (Zone 5) ausgewiesen.



Handlungsbedarf:

Zone 1: Gebiete mit einer sehr hohen Hitzebelastung und -betroffenheit

- Zielsetzungen zur Abwägung:
- Aufenthaltsqualität steigern durch Verringerung der Hitzeentwicklung am Tag:
 - Beschattung durch Vegetation und Bauelemente
 - Kühleffekte der Verdunstung nutzen (offene Wasserflächen, Begrünung)
 - Ausgleichsräume schaffen/erhalten (Parks im Nahbereich, Begrünung von Innenhöfen)
 - Nächtliche Überwärmung verringern durch:
 - Verringerung der Hitzeentwicklung am Tag
 - Zufuhr kühlerer Luft aus der Umgebung
 - Versiegelung reduzieren, Freiflächen möglichst nicht zur Innenverdichtung heranziehen
 - Gebäude und Gebäudeumfeld begrünen

Zone 2: Gebiete mit einer Hitzebelastung und einer durchschnittlichen Betroffenheit

- Zielsetzungen zur Abwägung:
- auch hier gelten die Zielsetzungen aus Zone 1 mit einer etwas geringeren Priorität
 - Helle Farben für Oberflächen und Hausfassaden verwenden
 - Entseelung von Flächen (z. B. Straßenbankette, Mittelstreifen, Innenhöfe, Stellplätze)
 - Stärkere Durchgrünung von Industrie- und Gewerbegebieten (Dachbegrünung, Gebäudeumfeld)
 - Rückhalt und Verdunstung von Regenwasser

Zone 3: Potentielle Überflutungsflächen bei Extremniederschlag

- Zielsetzungen zur Abwägung:
- Bebauung und Flächenversiegelung in diesen Bereichen vermeiden
 - unvermeidbare Bebauung mit technischen Maßnahmen zum Objektschutz versehen
 - Anlage von Überflutungsflächen mit multifunktionaler Nutzung
 - Entseelung und Begrünung zur Reduzierung des Oberflächenabflusses und Verbesserung des Stadtklimas

Restriktionsflächen:

Zone 4: Gebiete der stadtklimarelevanten Grün- und Freiräume

- Zielsetzungen zur Abwägung:
- Flächen erhalten, untereinander vernetzen
 - Parkartige Strukturen erhalten / verbessern
 - Übergang zum bebauten Bereich durchlässig gestalten

Zone 5: Stadtklimarelevante Belüftungsbahnen

- Luftleitbahn
- Luftleitbahn mit Schadstoffbelastung
- Belüftungsrichtungen

- Zielsetzungen zur Abwägung:
- Berücksichtigung der Luftleitbahnen bei künftigen Planungen/Bautätigkeiten
 - Zusätzliche Emittenten vermeiden, Minimierung und Optimierung durch neue Technologien
 - Randliche Bebauung sollte keine Riegelwirkung erzeugen
 - Dichte Vegetation als Strömungshindernis vermeiden
 - Im Bereich von Luftleitbahnen und Frischluftschneisen Aufforstung vermeiden
 - Übergangsbereiche zwischen Frischluftschneise und Bebauung offen gestalten

Karte 3: Ausschnitt der Handlungskarte Klimaanpassung (Klimaanpassungskonzept der Stadt Herne, 2019) für das Plangebiet und die Umgebung

In dieser Karte ist das Plangebiet als unmarkierte „weiße Fläche“ ausgewiesen. In der Bewertungssystematik der Handlungskarte bedeutet dies, dass dieser Bereich keine oder nur eine sehr geringe Betroffenheit durch nächtliche Hitzebelastung und keine überwiegende oder direkte Überflutungsgefährdung bei Extremniederschlägen aufweist. Ebenso ist es kein Raum, der einen stadtklimarelevanten Freiraum darstellt.

3. Fazit und Empfehlung

Wie ausgeführt ist der Planbereich in der Klimaanalysekarte der Stadt Herne als Parkklima ausgewiesen. Die klimaökologische Situation im Planbereich stellt sich insgesamt als vergleichsweise günstig dar. Gemäß der Klimaanalysekarte besteht eine Ausgleichsfunktion im räumlichen Zusammenhang mit den nördlich gelegenen größeren Grün- und Freiflächen.

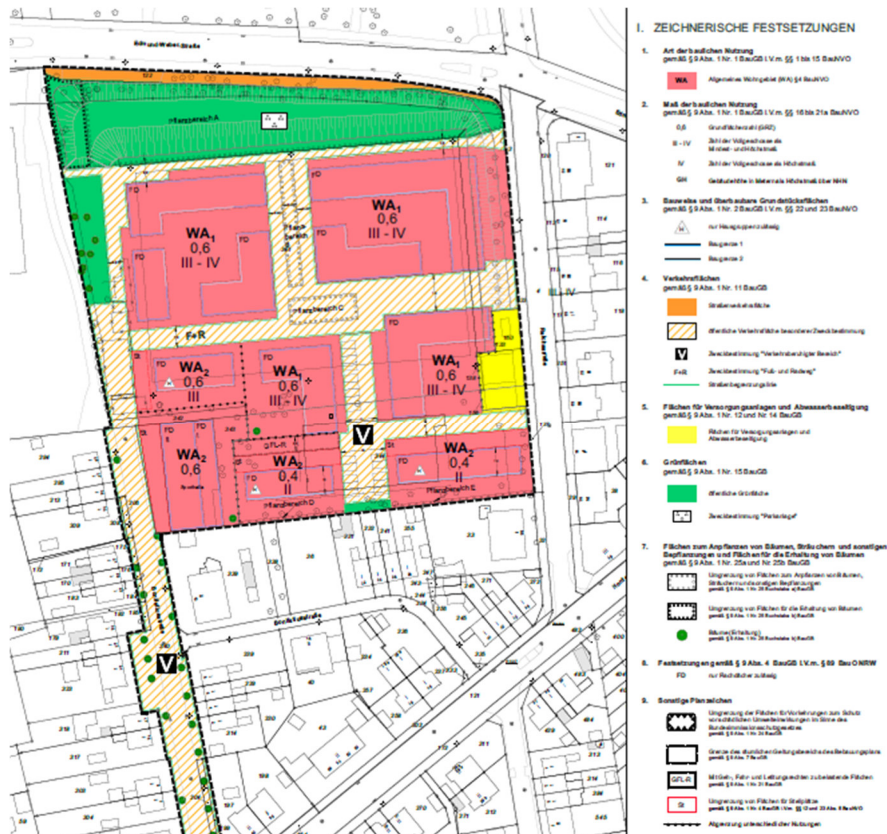
Gemäß der Handlungskarte Klimafolgenanpassung stellt der Planbereich keinen besonders sensiblen Raum dar, oder weist einen besonders hohen Handlungsbedarf auf. Davon unbenommen ist es aber für diese Bereiche bei angestrebter Bebauung mit Blick auf die Zukunft wünschenswert, dass mögliche Änderungen des Klimas und potenziell damit verbundene, notwendige Anpassungsmaßnahmen berücksichtigt werden. Grundsätzlich bewirken Klimaanpassungsmaßnahmen eine Erhöhung der Aufenthaltsqualität und damit eine Aufwertung des Quartiers.

Als in dieser Hinsicht wesentliche Anpassungsmaßnahme sollte die Begrünung der Planfläche durch großkronige, schattenspendende Einzelbäume und Baumgruppen in Kombination mit entsiegelten, verdunstungsaktiven Flächen erfolgen.

Für signifikante Verbesserungen der klimatischen Situation spielt die Material- und Farbauswahl des Straßenbelags aber auch der Gebäudefassade eine Rolle. Bei räumlich eingeschränkten Verhältnissen kann alternativ zu großen Bäumen der Einsatz von Kleingrün zur Erzeugung eines Oaseneffektes beitragen. Die Wirksamkeit der Verdunstungsleistung durch die Vegetation im hochversiegelten Bereich kann aber erst durch den Einsatz eines Mindestmaßes an Grünvolumen eine spürbare Verbesserung bewirken. Hohe Bäume mit ausgeprägten Baumkronen haben für die Aufenthaltsqualität während des Tages einen lokalen starken Effekt.

4. Auswirkungen der Planung

Der Bebauungsplan sieht eine zwei- bis max. viergeschossige Wohnbebauung des bisherigen Sportplatzes Volkspark vor.



Karte 4: Ausschnitt aus dem Bebauungsplanentwurf „Nr. 257 Reichsstraße“ zur öffentlichen Auslegung gemäß § 3 Abs. 2 BauGB (Stadt Herne, Fachbereich 51, Abteilung 51/2, Stand 05/2022)

Durch die Bebauung sind folgende Auswirkungen auf die lokalklimatische Situation im Planbereich zu erwarten:

Thermische Situation

Gegenüber dem Ist-Zustand wird es durch die Bebauung im bisherigen Sportplatzbereich zu einer deutlichen Zunahme der Verschattung kommen. Die Gebäudeverschattungen und die damit einhergehende Reduzierung der Wärmeaufnahme am Tag, werden tagsüber im Bereich der Sportplatzfläche zu einer Abnahme der Oberflächentemperatur und der bodennahen Lufttemperatur führen.

Demgegenüber wird allerdings durch die neuen Gebäude und die Zunahme der versiegelten Flächen die Wärmespeicherfähigkeit im Planbereich erhöht und die Kaltluftproduktion deutlich vermindert. Die Wärmeabgabe der Gebäude wird sich die mindernd auf die nächtliche Abkühlungsrate auswirken.

Belüftungssituation

Kaltluftströme sind empfindlich gegenüber Strömungshindernissen wie Gebäude, Wälle oder Lärmschutzwände. Die Bebauung wird eine abbremsende Wirkung auf den beschriebenen Zufluss kälterer Luft in das Plangebiet haben. Die nächtliche Kaltluft kann nur sehr schlecht von Süd nach Nord das Gelände durchströmen. Folgen sind eine geringere Abkühlung in heißen Sommernächten und ein veringertem Luftaustausch.

Klimafolgenanpassungsmaßnahmen

Da das Lokalklima in einem direkten Zusammenhang zur Gestaltung der Umwelt steht, kann durch Veränderungen der Flächennutzungen das lokale Klima sowohl zum Positiven als auch zum Negativen

verändert werden. Generell können sich städtische Nachverdichtungen auf das Temperatur- und Belüftungsverhältnis im Quartier auswirken. Relevant sind dabei der Versiegelungsgrad sowie die Grünflächengestaltung, weniger die Gebäudehöhen. Durch Klimafolgenanpassungsmaßnahmen kann eine Verminderung der Folgen der geplanten Nutzungsveränderungen erreicht werden.

Ziel von Anpassungsmaßnahmen ist es, dass sich für die zukünftigen Nutzer keine klimatischen Belastungen unter den Bedingungen des Klimawandels ergeben. Eine klimaangepasste Bebauung muss deshalb nach Möglichkeit versuchen, die Belüftungsfunktion zu erhalten und die sommerliche Hitzeentwicklung vor Ort zu minimieren.

Der Bebauungsplan setzt hierzu mehrere Anpassungsmaßnahmen fest:

- Begrünung mit standortgerechten Bäumen im öffentlichen Straßenraum, in den Pflanzbereichen und auf den Stellplatzanlagen
- In den WA1-Bereichen sind 20 % der Außenflächen von Gebäuden mit Schling- und Kletterpflanzen oder anderen Fassadenbegrünungssystemen zu begrünen
- Festsetzung heller Farben für die Außenwandgestaltung der Gebäude
- Ausschluss der Gestaltung der Vorgärten mit Kies- und Schottererschüttflächen
- Extensive Dachbegrünung
- Nicht überbaute Decken von Tiefgaragen sind zu begrünen

Die festgesetzten Anpassungsmaßnahmen dienen maßgeblich dem Ziel, die Hitzeentwicklung vor Ort zu minimieren. Für die Ausbildung einer Hitzebelastung spielen in erster Linie die Bebauung und Versiegelung eines Gebietes eine Rolle. Variationen ergeben sich durch den Einsatz verschiedener Materialien (je dunkler, desto stärker erwärmen sich Oberflächen) und durch den Durchgrünungsgrad. Vegetation kann durch Schattenwurf und Verdunstung erheblich zu Temperaturabsenkungen beitragen. Auf Gebäudeebene können Dach- und Fassadenbegrünungen, Wärmedämmung und der Einsatz von geeigneten Baumaterialien als Maßnahmen eingesetzt werden.

Bodenversiegelungen können durch den Einsatz von durchlässigen Oberflächenbefestigungen vermieden bzw. reduziert werden und zwar vor allem dann, wenn die Nutzungsform der Flächen nicht unbedingt hochresistente Beläge wie Beton oder Asphalt voraussetzt. Geeignete durchlässige Materialien zur Befestigung von Oberflächen sind mittlerweile für viele Anwendungsbereiche verfügbar. Zu beachten ist allerdings, dass auch der Unterbau und der Untergrund eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit aufweisen müssen. Für Hofflächen, Terrassen, Gartenwege, Radwege, Gehwege, Zufahrtswege und Parkflächen sind wasserdurchlässige Befestigungen besonders angebracht. Zusätzlich kann eine Aufheizung der Luft durch Begrünung von Straßenzügen mit Bäumen und Sträuchern vermindert werden. Der Schattenwurf der Vegetation sowie Verdunstung und Transpiration der Pflanzen reduzieren die Aufheizung der versiegelten Stadtbereiche. Eine Möglichkeit zur besseren Versorgung von städtischen Straßenbäumen mit Wasser ist bei Neupflanzungen die Kombination des Wurzelraums mit einer Rigole, die das aus dem Straßenraum abfließende Regenwasser aufnimmt (Synergie mit der Regenwasserbewirtschaftung) und als Speicher für den Wasservorrat des Baumes dient.

Begrünte Dächer oder Fassaden stellen die kleinsten Grünflächen im Stadtgebiet dar. Sie haben positive Auswirkungen auf das thermische, lufthygienische und energetische Potential eines Gebäudes. Erst in einem größeren Verbund ergeben sich Auswirkungen auf das Mikroklima eines Stadtviertels. Die thermischen Effekte von Dach- und Fassadenbegrünungen liegen hauptsächlich in der Abmilderung von Temperaturextremen im Jahresverlauf. Das Blattwerk, das Luftpolster und die Verdunstung in der Vegetationsschicht vermindern das Aufheizen im Sommer und den Wärmeverlust des Gebäudes im Winter.

Ein weiterer positiver Effekt von Dachbegrünungen ist die Auswirkung auf den Wasserhaushalt. 70% bis 100% der normalen Niederschläge werden in der Vegetationsschicht aufgefangen und durch Ver-

dunstung wieder an die Stadtluft abgegeben. Dies reduziert den Feuchtemangel und trägt zur Abkühlung der Luft in versiegelten Stadtteilen bei. Bei Starkniederschlägen werden die Spitzenbelastungen abgefangen und zeitverzögert an die Kanalisation abgegeben.

Durch zunehmenden Hitzestress im Sommer kommt der Kühlung von Gebäuden in Zukunft eine steigende Bedeutung zu. Die Nutzung konventioneller Klimaanlage ließe den Energieverbrauch im Sommer stark ansteigen und hätte damit negative Auswirkungen auf den Klimaschutz. Der Einsatz regenerativer Energien für Klimaanlage und vor allem die Passivkühlung – beispielsweise über Erdwärmetauscher – können solche Zielkonflikte verhindern. Bei der Gebäudeplanung kann ein sommerlicher Hitzeschutz neben der Gebäudeausrichtung auch durch eine Hauswandverschattung mittels Vegetation, durch angebaute Verschattungselemente, sonnenstandgesteuerte Außenrollos und mittels Wärmedämmung erreicht werden. Verschattungen, beispielsweise durch eine im Süden des Gebäudes angebrachte Pergola, führen im Sommer bei hochstehender Sonne um die Mittagszeit zur Verschattung, in den Morgen- und Abendstunden und im Winter erreicht die tief stehende Sonne das Gebäude.